Bijlagenoverzicht voor aanvraag omgevingsvergunning bouwen project BBB 380 kV Maasbracht-Eindhoven – gemeente Nederweert deel 2

Nummer	Titel	Datum
7	Grondmechanisch rapport Nederweert	9-8-2022
8	Archeologisch bureauonderzoek Nederweert	24-5-2022
9	Archeologisch Inventariserend veldonderzoek Nederweert	4-8-2022
10	Uitgangspuntenrapport funderingen en mastconstructies	27-7-2022
11	Rapportage fundaties eenpaalsfundaties	26-7-2022
12	Rapportage fundaties meerpaalsfundaties	29-7-2022
13	Rapportage mastconstructie S+0 & S+0 T	21-7-2022
14	Rapportage mastconstructie HB+0	7-7-2022
15	Rapportage mastconstructie S+12	30-11-2021
16	Rapportage mastconstructie S+3 & S+3 T	20-7-2022
17	Rapportage mastconstructie WA+0_X	4-7-2022

Bijlage 7 Grondmechanisch rapport Nederweert

Rapport

Projectnummer: 51005311
Projectnummer TenneT: 002.586.40
Referentienummer: NL22-648800269-21209
Documentnummer TenneT:
Datum: 09-08-2022

Opwaardering 380 kV Maasbracht-Eindhoven

Grondmechanisch onderzoek, gemeente Nederweert

Definitief, revisie D1

Opdrachtgever:
TenneT TSO BV
Utrechtseweg 310
6812 AR ARNHEM

Sweco
Rozenburglaan 11
9727 DL Groningen
Postbus 7057
9701 JB Groningen
Nederland

T [redacted]
www.sweco.nl

Sweco Nederland B.V.
Groningen
Handelsregister 30129769
Statutair gevestigd te De Bilt

[redacted]
Adviseur Bodem en Ondergrond
T [redacted]
M [redacted]

Verantwoording

Titel	Grondmechanisch onderzoek, gemeente Nederweert
Subtitel	Bureau- en veldonderzoeken
Projectnummer	51005311
Projectnummer TenneT	002.586.40
Referentienummer	NL22-648800269-21209
Documentnummer TenneT	
Revisie	D1
Revisie TenneT	1.0
Datum	09-08-2022
Auteur(s)	[redacted]
E-mailadres	[redacted]
Gecontroleerd door	[redacted]
Paraaf gecontroleerd	[redacted]
Goedgekeurd door	[redacted]
Paraaf goedgekeurd	[redacted]

Kwaliteitsborging en onafhankelijkheid
Het managementsysteem van Sweco Nederland B.V. voldoet aan verschillende eisen en normen. Een algemeen overzicht hiervan is opgenomen in de laatste bijlage.
Sweco Nederland B.V. verklaart hierbij dat zij en haar onderaannemers geen belang hebben bij de uitkomsten van het bodemonderzoek. Het onderzoek is derhalve volgens de eisen uit het Besluit bodemkwaliteit onafhankelijk uitgevoerd.
Volgens het Besluit bodemkwaliteit dient onderzoek uitgevoerd te worden volgens, door de SIKB, vastgestelde beoordelingsrichtlijnen. In de rapportage wordt, indien van toepassing, expliciet vermeld bij welke werkzaamheden is afgeweken van de beoordelingsrichtlijnen en onderliggende protocollen. De consequenties hiervan zijn dan toegelicht.

VBO+VBO-A 17-6-2019

Revisiebeheer

Revisie	Datum	Status	Belangrijkste wijzigingen
C0 (0.1)	25-04-2022	Concept	Opstellen rapport, eerste concept
C1 (1.0)	13-06-2022	Concept	Aanpassingen na RFA en gewijzigde uitgangspunten
D1 (1.0)	05-08-2022	Definitief	Wijziging doorgevoerd in “projectnummer Tennet”. Definitief gemaakt na akkoord opdrachtgever.

VBO+VBO-A 17-6-2019

Inhoudsopgave

1 Inleiding 5

1.1 Algemeen 5

1.2 Toelichting grondmechanisch onderzoek 5

1.3 Onderzoeksresultaten grondmechanisch onderzoek 6

1.4 Bijzonderheden 6

Bijlage 1 Overzicht locaties

Bijlage 2 Locaties sondeerpunten

Bijlage 3 Sonderingsgrafieken

VBO+VBO-A 17-6-2019

1 Inleiding

1.1 Algemeen

In opdracht van TenneT TSO B.V. heeft Sweco Nederland B.V. een grondmechanisch onderzoek uitgevoerd ten behoeve van het project Opwaardering 380 kV Maasbracht-Eindhoven.

Om in de toekomst meer elektriciteit te kunnen transporteren is het noodzakelijk om naast de nieuwbouw van verbindingen bestaande hoogspanningsverbindingen aan te passen, zodat er een grotere transportcapaciteit mogelijk wordt gemaakt. Om die reden is TenneT voornemens de bestaande landelijke 380 kV ring op te waarderen (programma Beter Benutten Bestaande 380 kV). Binnen het betreffende programma valt ook onderhavig project.

Voor de opwaardering van de bestaande 380 kV verbinding MBT-EHV moeten diverse werkzaamheden worden uitgevoerd. In de basis betreft dit het ophangen van nieuwe geleiders met een hogere transportcapaciteit dan de huidige geleiders. De nieuwe geleiders zijn qua omvang en aantal gelijk aan de bestaande maar kunnen meer stroom transporteren doordat ze hogere temperaturen kunnen weerstaan zonder te ver door te gaan hangen. De huidige hoogspanningsverbinding is bovendien inmiddels bijna 60 jaar oud. Om deze reden worden ook andere onderdelen, zoals de isolatorkettingen en bliksemdraden als levensduur verlengende activiteit vervangen. Daarnaast zijn de masten constructief beschouwd en moet bij een aantal masten de fundering en/of het mastlichaam versterkt worden.
In het kader van de versterkingen moet grondmechanisch onderzoek uitgevoerd worden, om het draagvermogen van de grond inzichtelijk te maken.

1.2 Toelichting grondmechanisch onderzoek

Het uitgevoerde grondmechanisch onderzoek is gebaseerd op paragraaf 5.4 van het onderzoeksprotocol[1] en paragraaf 3.2.4 van de Vraagspecificatie[2]. Hierin staat het doel van het mechanisch onderzoek beschreven: het inzichtelijk maken van het draagvermogen van de grond door de mechanisch weerstand te meten met sonderingen en tevens de kleef en waterspanning van de grond te meten.

Het concept Definitief Ontwerp (DO) van de benodigde mastaanpassingen is opgesteld op basis van beschikbare sonderingen. Met de nieuw uitgevoerde sonderingen wordt geverifieerd of de beschikbare sonderingen de juiste data bevatten en het definitieve DO (funderingsontwerp) te voorzien van recente sonderingen. Daarnaast zijn de uitgevoerde sonderingen nodig voor de omgevingsvergunning.

Er is gewerkt in overeenstemming met de NEN-EN-ISO 22476-1, toepassingsklasse: 2. Per mastlocatie zijn minimaal twee (steunmasten), maximaal vier sonderingen (hoekmasten) uitgevoerd. De sonderingen zijn uitgevoerd tot de geplande diepte zoals aangegeven door de opdrachtgever, of tot de maximaal haalbare druk. Voor deze sonderingen varieert de diepte van de sonderingen tussen 17 en 24 m -mv.

In de gemeente Nederweert staan masten 35 tot en met 64. Voor masten 39 en 62 is geen fundatieversterking nodig, daarom zijn deze niet meegenomen in het geotechnisch onderzoek.

[1] Onderzoeksprotocol – Veld- en bodemonderzoeken, TenneT TSO B.V., d.d. 7 april 2020.

[2] Vraagspecificatie – Opwaardering 380 kV Maasbracht-Eindhoven – Bureau- en veldonderzoeken, TenneT TSO B.V., p-nr TenneT 002.586, versie 1.0, d.d. 31 maart 2021.

VBO+VBO-A 17-6-2019

Ter plaatse van de overige masten zijn machinale sonderingen uitgevoerd met een 20-tons track-truck sondeerunit. In totaal zijn er bij 28 masten in de gemeente Nederweert sonderingen uitgevoerd. Bij hoekmast 50, 51, 54 en 61 zijn vier sonderingen per locatie uitgevoerd, voor de overige steunmasten zijn dat twee sonderingen per locatie.

De resultaten van de sonderingen zijn opgenomen in bijlage 3. Bij de sondeergrafieken is het sondeernummer weergegeven en de datum van uitvoering. Ook is weergegeven of de sondering met waterspanning is uitgevoerd. De locatie van de sondering is bij de sondeergrafiek doormiddel van het XY coördinaat weergegeven en op de kaarten in bijlage 2 visueel terug te vinden. De maaiveldhoogte ten opzichte van NAP ter plaatse van de sondering is eveneens bij de sondeergrafiek weergegeven.

Op 2 juni 2022 is bekend geworden (onder andere aan de hand van de reeds verrichte sonderingen) dat alleen nog voor de masten 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 54, 55, 56 en 61 fundatieversterkingen benodigd zijn in de gemeente Nederweert. Desalniettemin zijn de resultaten van de overige mastlocaties alsnog gerapporteerd.

1.3 Onderzoeksresultaten grondmechanisch onderzoek

In het voorliggende rapport zijn de volgende onderdelen bijgevoegd:

- Overzicht locatie van de masten in gemeente Nederweert (bijlage 1)
- locaties onderzochte sondeerpunten (bijlage 2);
- de resultaten van de sonderingen in grafiekvorm (bijlage 3).

1.4 Bijzonderheden

Bij acht masten hebben de sonderingen niet de gewenste diepte behaald, vanwege het eerder bereiken van de maximale druk (MPa). Alleen bij mast 40, 48, 49, 50, 51, 56, 59, 60, 61, 63 is bij alle sonderingen de beoogde diepte bereikt. Bij mast 37, 45, 46, 47, 52, 53, 54, 57, 58 en 64 werd bij de helft van de sonderingen de beoogde diepte bereikt vanwege het eerder bereiken van de maximale reactiekracht van de sondeerwagen.

VBO+VBO-A 17-6-2019

Bijlage 1 Overzicht locaties

170000

180000

190000

370000

064
063
062
061
060
059
058
057
056
055
054
053
052
051
050
049
048
047
046
045
044
043
042
041
040
039
038
037
036
035

Legenda

Hoofdkaart

- Gemeente Nederweert
- Deelgebied

Inzetkaart

- Kaartbereik hoofdkaart

Ligging locatie : overzichtskaart

Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV) : Gemeente Nederweert

Opdrachtgever: Tennet TSO BV
Projectnummer: 51005311

SWECO

Datum: 17-08-2021
Schaal: 1:70000
Formaat: A3

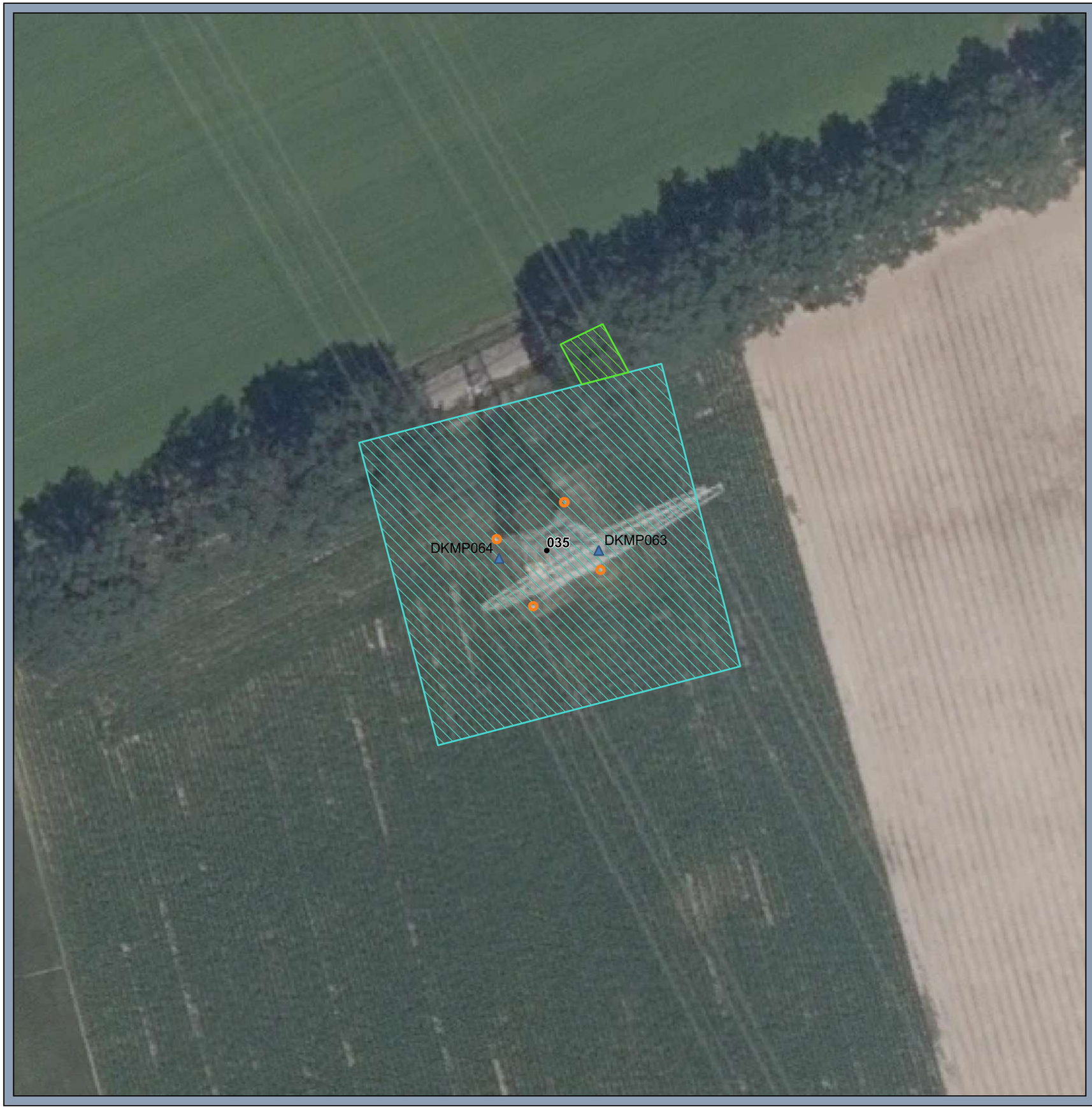
0 1 2 3 4 5 km

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

P:\5310\51005311_Maasbracht-Eindhoven\W300 Project specifieke werkpakketten\Archeologie\Nederweert\9_GIS\QGIS Maasbracht-Eindhoven gemeente Nederweert, blad 1 van 1

Bijlage 2 Locaties sondeerpunten



Legenda

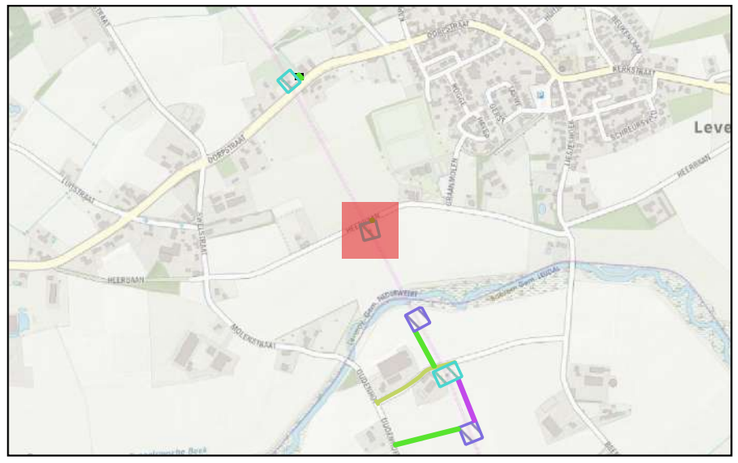
- Mast
- Poerpunten

Sonderingen

- Mechanische sondering met kleef- en waterspanningsmeting
- Slagsondering

Mastenboek v 7.8

- Bestaande weg / verharding
- Lierlocatie
- Lierlocatie (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan) (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute onderzoek
- Tijdelijke kabel
- Werklocatie
- Werkterrein



Geotechnische sonderingen asset: 35

Maasbracht - Eindhoven

Opdrachtgever: Tennet TSO B.V.
Projectnummer: 51005311

SWECO

Status: Definitief
Datum: 09-06-2022
Schaal: 1:500
Formaat: A3

Getekend: LK - Gecontroleerd: WV

0 10 20 30 40 meters

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

P:\5310\51005311_Maasbracht-Eindhoven\GIS\qgis\GT_sonderingen_mb_ehv_20220422, blad 22 van 99



Legenda

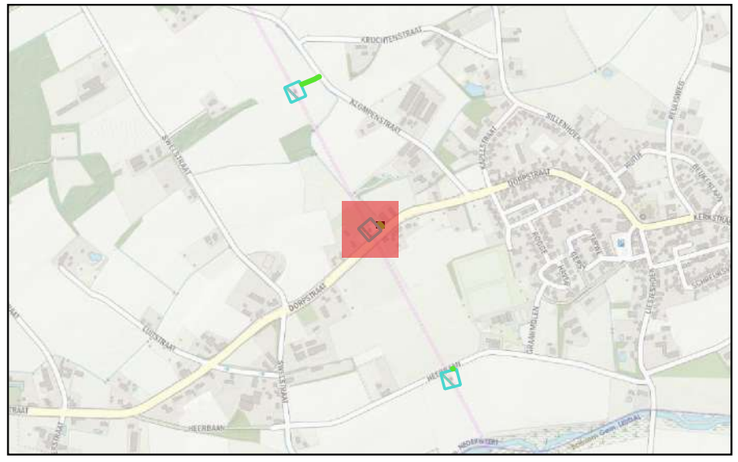
- Mast
- Poerpunten

Sonderingen

- Mechanische sondering met kleef- en waterspanningsmeting
- Slagsondering

Mastenboek v 7.8

- Bestaande weg / verharding
- Lierlocatie
- Lierlocatie (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan) (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute onderzoek
- Tijdelijke kabel
- Werklocatie
- Werkterrein



Geotechnische sonderingen asset: 36

Maasbracht - Eindhoven

Opdrachtgever: Tennet TSO B.V.
Projectnummer: 51005311

SWECO

Status: Definitief
Datum: 09-06-2022
Schaal: 1:500
Formaat: A3

Getekend: LK - Gecontroleerd: WV

0 10 20 30 40 meters

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

P:\5310\51005311_Maasbracht-Eindhoven\GIS\qgis\GT_sonderingen_mb_ehv_20220422, blad 23 van 99



Legenda

- Mast
- Poerpunten

Sonderingen

- Mechanische sondering met kleef- en waterspanningsmeting
- Slagsondering

Mastenboek v 7.8

- Bestaande weg / verharding
- Lierlocatie
- Lierlocatie (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan) (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute onderzoek
- Tijdelijke kabel
- Werklocatie
- Werkterrein



Geotechnische sonderingen asset: 37

Maasbracht - Eindhoven

Opdrachtgever: Tennet TSO B.V.
Projectnummer: 51005311

SWECO

Status: Definitief
Datum: 09-06-2022
Schaal: 1:500
Formaat: A3

Getekend: LK - Gecontroleerd: WV

0 10 20 30 40 meters

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

P:\5310\51005311_Maasbracht-Eindhoven\GIS\qgis\GT_sonderingen_mb_ehv_20220422, blad 24 van 99



Legenda

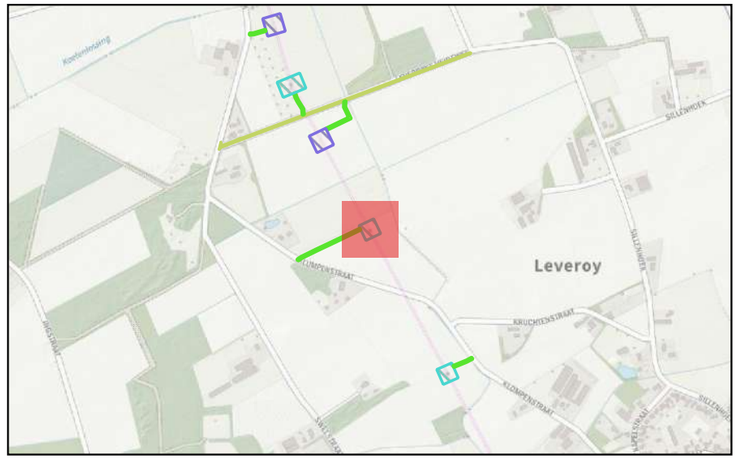
- Mast
- Poerpunten

Sonderingen

- Mechanische sondering met kleef- en waterspanningsmeting
- Slagsondering

Mastenboek v 7.8

- Bestaande weg / verharding
- Lierlocatie
- Lierlocatie (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan) (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute onderzoek
- Tijdelijke kabel
- Werklocatie
- Werkterrein



Geotechnische sonderingen asset: 38

Maasbracht - Eindhoven

Opdrachtgever: Tennet TSO B.V.
Projectnummer: 51005311

SWECO

Status: Definitief
Datum: 09-06-2022
Schaal: 1:500
Formaat: A3

Getekend: LK - Gecontroleerd: WV

0 10 20 30 40 meters

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

P:\5310\51005311_Maasbracht-Eindhoven\GIS\qgis\GT_sonderingen_mb_ehv_20220422, blad 25 van 99



Legenda

- Mast
- Poerpunten

Sonderingen

- Mechanische sondering met kleef- en waterspanningsmeting
- Slagsondering

Mastenboek v 7.8

- Bestaande weg / verharding
- Lierlocatie
- Lierlocatie (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan) (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute onderzoek
- Tijdelijke kabel
- Werklocatie
- Werkterrein



Geotechnische sonderingen asset: 40

Maasbracht - Eindhoven

Opdrachtgever: Tennet TSO B.V.
Projectnummer: 51005311

SWECO

Status: Definitief
Datum: 09-06-2022
Schaal: 1:500
Formaat: A3

Getekend: LK - Gecontroleerd: WV

0 10 20 30 40 meters

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

P:\5310\51005311_Maasbracht-Eindhoven\GIS\qgis\GT_sonderingen_mb_ehv_20220422, blad 26 van 99

DKMP074
041
DKMP073

Legenda

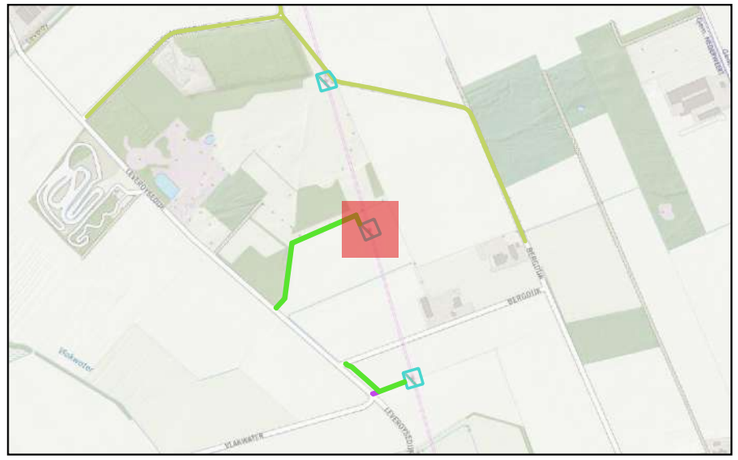
- Mast
- Poerpunten

Sonderingen

- Mechanische sondering met kleef- en waterspanningsmeting
- Slagsondering

Mastenboek v 7.8

- Bestaande weg / verharding
- Lierlocatie
- Lierlocatie (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan) (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute onderzoek
- Tijdelijke kabel
- Werklocatie
- Werkterrein



Geotechnische sonderingen asset: 41

Maasbracht - Eindhoven

Opdrachtgever: Tennet TSO B.V.
Projectnummer: 51005311

SWECO

Status: Definitief
Datum: 09-06-2022
Schaal: 1:500
Formaat: A3

Getekend: LK - Gecontroleerd: WV

0 10 20 30 40 meters

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

DKMP076
042
DKMP075

Legenda

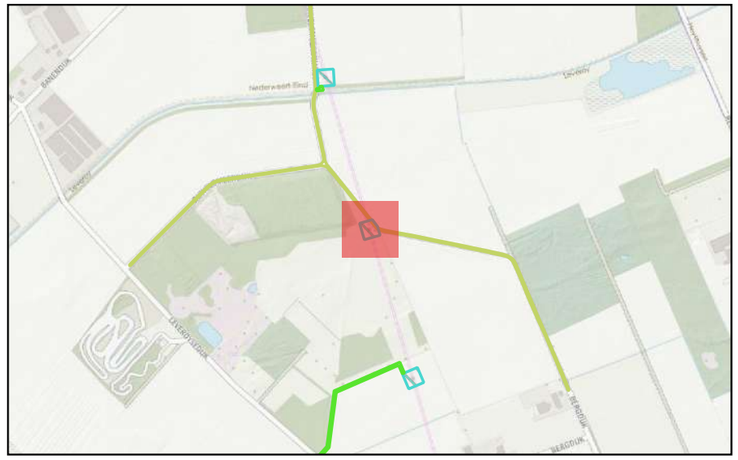
- Mast
- Poerpunten

Sonderingen

- Mechanische sondering met kleef- en waterspanningsmeting
- Slagsondering

Mastenboek v 7.8

- Bestaande weg / verharding
- Lierlocatie
- Lierlocatie (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan) (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute onderzoek
- Tijdelijke kabel
- Werklocatie
- Werkterrein



Geotechnische sonderingen asset: 42

Maasbracht - Eindhoven

Opdrachtgever: Tennet TSO B.V.
Projectnummer: 51005311

SWECO

Status: Definitief
Datum: 09-06-2022
Schaal: 1:500
Formaat: A3

Getekend: LK - Gecontroleerd: WV

0 10 20 30 40 meters

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

P:\5310\51005311_Maasbracht-Eindhoven\GIS\qgis\GT_sonderingen_mb_ehv_20220422, blad 28 van 99

DKMP078
043
DKMP077

Legenda

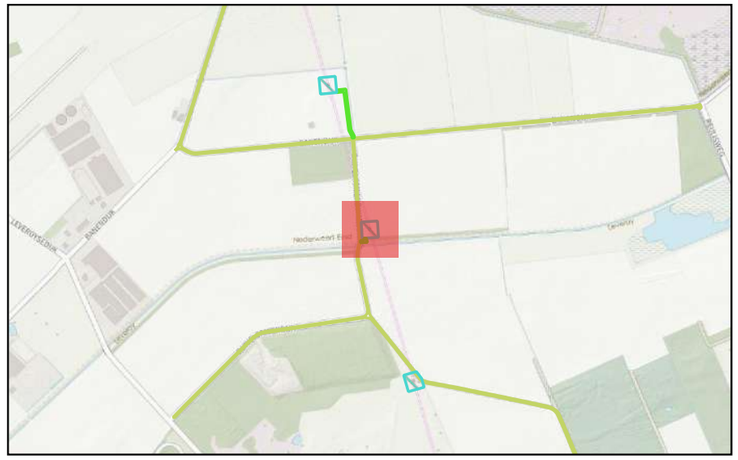
- Mast
- Poerpunten

Sonderingen

- Mechanische sondering met kleef- en waterspanningsmeting
- Slagsondering

Mastenboek v 7.8

- Bestaande weg / verharding
- Lierlocatie
- Lierlocatie (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan) (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute onderzoek
- Tijdelijke kabel
- Werklocatie
- Werkterrein



Geotechnische sonderingen asset: 43

Maasbracht - Eindhoven

Opdrachtgever: Tennet TSO B.V.
Projectnummer: 51005311

SWECO

Status: Definitief
Datum: 09-06-2022
Schaal: 1:500
Formaat: A3

Getekend: LK - Gecontroleerd: WV

0 10 20 30 40 meters

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden



Legenda

- Mast
- Poerpunten

Sonderingen

- Mechanische sondering met kleef- en waterspanningsmeting
- Slagsondering

Mastenboek v 7.8

- Bestaande weg / verharding
- Lierlocatie
- Lierlocatie (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan) (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute onderzoek
- Tijdelijke kabel
- Werklocatie
- Werkterrein



Geotechnische sonderingen asset: 44

Maasbracht - Eindhoven

Opdrachtgever: Tennet TSO B.V.
Projectnummer: 51005311

SWECO

Status: Definitief
Datum: 09-06-2022
Schaal: 1:500
Formaat: A3

Getekend: LK - Gecontroleerd: WV

0 10 20 30 40 meters

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

DKMP082
045
DKMP081

Legenda

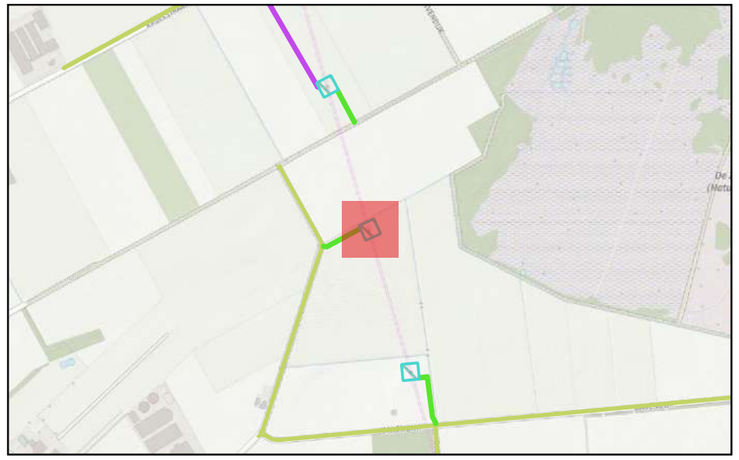
- Mast
- Poerpunten

Sonderingen

- Mechanische sondering met kleef- en waterspanningsmeting
- Slagsondering

Mastenboek v 7.8

- Bestaande weg / verharding
- Lierlocatie
- Lierlocatie (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan) (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute onderzoek
- Tijdelijke kabel
- Werklocatie
- Werkterrein



Geotechnische sonderingen asset: 45

Maasbracht - Eindhoven

Opdrachtgever: Tennet TSO B.V.
Projectnummer: 51005311

SWECO

Status: Definitief
Datum: 09-06-2022
Schaal: 1:500
Formaat: A3

Getekend: LK - Gecontroleerd: WV

0 10 20 30 40 meters

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

P:\5310\51005311_Maasbracht-Eindhoven\GIS\qgis\GT_sonderingen_mb_ehv_20220422, blad 31 van 99

DKMP084
046
DKMP083

Legenda

- Mast
- Poerpunten

Sonderingen

- Mechanische sondering met kleef- en waterspanningsmeting
- Slagsondering

Mastenboek v 7.8

- Bestaande weg / verharding
- Lierlocatie
- Lierlocatie (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan) (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute onderzoek
- Tijdelijke kabel
- Werklocatie
- Werkterrein



Geotechnische sonderingen asset: 46

Maasbracht - Eindhoven

Opdrachtgever: Tennet TSO B.V.
Projectnummer: 51005311

SWECO

Status: Definitief
Datum: 09-06-2022
Schaal: 1:500
Formaat: A3

Getekend: LK - Gecontroleerd: WV

0 10 20 30 40 meters

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

P:\5310\51005311_Maasbracht-Eindhoven\GIS\qgis\GT_sonderingen_mb_ehv_20220422, blad 32 van 99



Legenda

- Mast
- Poerpunten

Sonderingen

- Mechanische sondering met kleef- en waterspanningsmeting
- Slagsondering

Mastenboek v 7.8

- Bestaande weg / verharding
- Lierlocatie
- Lierlocatie (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan) (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute onderzoek
- Tijdelijke kabel
- Werklocatie
- Werkterrein



Geotechnische sonderingen asset: 47

Maasbracht - Eindhoven

Opdrachtgever: Tennet TSO B.V.
Projectnummer: 51005311

SWECO

Status: Definitief
Datum: 09-06-2022
Schaal: 1:500
Formaat: A3

Getekend: LK - Gecontroleerd: WV

0 10 20 30 40 meters

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

P:\5310\51005311_Maasbracht-Eindhoven\GIS\qgis\GT_sonderingen_mb_ehv_20220422, blad 33 van 99

DKMP088

048

DKMP087

Legenda

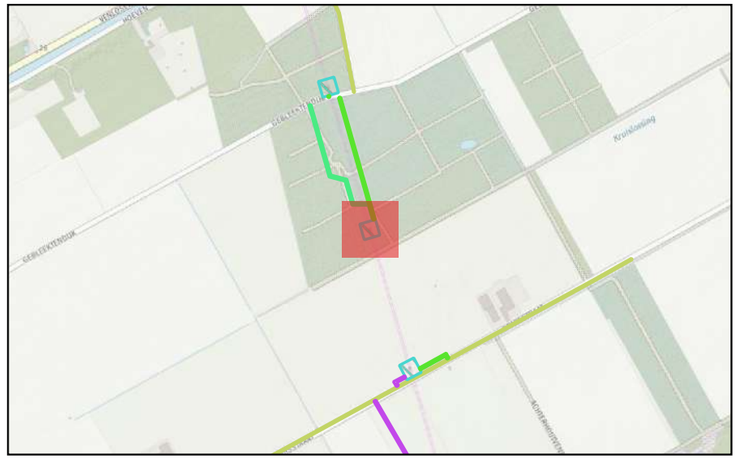
- Mast
- Poerpunten

Sonderingen

- Mechanische sondering met kleef- en waterspanningsmeting
- Slagsondering

Mastenboek v 7.8

- Bestaande weg / verharding
- Lierlocatie
- Lierlocatie (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan) (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute onderzoek
- Tijdelijke kabel
- Werklocatie
- Werkterrein



Geotechnische sonderingen asset: 48

Maasbracht - Eindhoven

Opdrachtgever: Tennet TSO B.V.
Projectnummer: 51005311

SWECO

Status: Definitief
Datum: 09-06-2022
Schaal: 1:500
Formaat: A3

Getekend: LK - Gecontroleerd: WV

0 10 20 30 40 meters

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

P:\5310\51005311_Maasbracht-Eindhoven\GIS\qgis\GT_sonderingen_mb_ehv_20220422, blad 34 van 99

DKMP090
049
DKMP089

Legenda

- Mast
- Poerpunten

Sonderingen

- Mechanische sondering met kleef- en waterspanningsmeting
- Slagsondering

Mastenboek v 7.8

- Bestaande weg / verharding
- Lierlocatie
- Lierlocatie (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan) (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute onderzoek
- Tijdelijke kabel
- Werklocatie
- Werkterrein



Geotechnische sonderingen asset: 49

Maasbracht - Eindhoven

Opdrachtgever: Tennet TSO B.V.
Projectnummer: 51005311

SWECO

Status: Definitief
Datum: 09-06-2022
Schaal: 1:500
Formaat: A3

Getekend: LK - Gecontroleerd: WV

0 10 20 30 40 meters

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden



Legenda

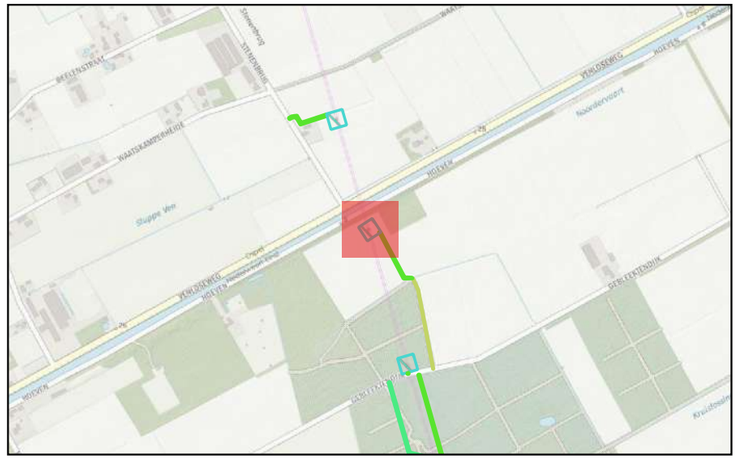
- Mast
- Poerpunten

Sonderingen

- Mechanische sondering met kleef- en waterspanningsmeting
- Slagsondering

Mastenboek v 7.8

- Bestaande weg / verharding
- Lierlocatie
- Lierlocatie (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan) (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute onderzoek
- Tijdelijke kabel
- Werklocatie
- Werkterrein



Geotechnische sonderingen asset: 50

Maasbracht - Eindhoven

Opdrachtgever: Tennet TSO B.V.
Projectnummer: 51005311

SWECO

Status: Definitief
Datum: 09-06-2022
Schaal: 1:500
Formaat: A3

Getekend: LK - Gecontroleerd: WV

0 10 20 30 40 meters

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

DKMP097
DKMP096
DKMP095
051
DKMP098

Legenda

- Mast
- Poerpunten

Sonderingen

- Mechanische sondering met kleef- en waterspanningsmeting
- Slagsondering

Mastenboek v 7.8

- Bestaande weg / verharding
- Lierlocatie
- Lierlocatie (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan) (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute onderzoek
- Tijdelijke kabel
- Werklocatie
- Werkterrein



Geotechnische sonderingen asset: 51

Maasbracht - Eindhoven

Opdrachtgever: Tennet TSO B.V.
Projectnummer: 51005311

SWECO

Status: Definitief
Datum: 09-06-2022
Schaal: 1:500
Formaat: A3

Getekend: LK - Gecontroleerd: WV

0 10 20 30 40 meters

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

P:\5310\51005311_Maasbracht-Eindhoven\GIS\qgis\GT_sonderingen_mb_ehv_20220422, blad 37 van 99



Legenda

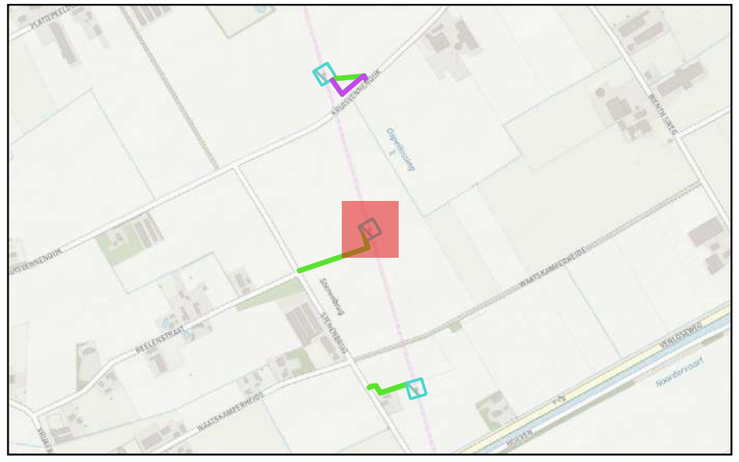
- Mast
- Poerpunten

Sonderingen

- Mechanische sondering met kleef- en waterspanningsmeting
- Slagsondering

Mastenboek v 7.8

- Bestaande weg / verharding
- Lierlocatie
- Lierlocatie (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan) (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute onderzoek
- Tijdelijke kabel
- Werklocatie
- Werkterrein



Geotechnische sonderingen asset: 52

Maasbracht - Eindhoven

Opdrachtgever: Tennet TSO B.V.
Projectnummer: 51005311

SWECO

Status: Definitief
Datum: 09-06-2022
Schaal: 1:500
Formaat: A3

Getekend: LK - Gecontroleerd: WV

0 10 20 30 40 meters

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

P:\5310\51005311_Maasbracht-Eindhoven\GIS\qgis\GT_sonderingen_mb_ehv_20220422, blad 38 van 99



Legenda

- Mast
- Poerpunten

Sonderingen

- Mechanische sondering met kleef- en waterspanningsmeting
- Slagsondering

Mastenboek v 7.8

- Bestaande weg / verharding
- Lierlocatie
- Lierlocatie (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan) (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute onderzoek
- Tijdelijke kabel
- Werklocatie
- Werkterrein



Geotechnische sonderingen asset: 53

Maasbracht - Eindhoven

Opdrachtgever: Tennet TSO B.V.
Projectnummer: 51005311

SWECO

Status: Definitief
Datum: 09-06-2022
Schaal: 1:500
Formaat: A3

Getekend: LK - Gecontroleerd: WV

0 10 20 30 40 meters

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

P:\5310\51005311_Maasbracht-Eindhoven\GIS\qgis\GT_sonderingen_mb_ehv_20220422, blad 39 van 99

DKMP105
DKMP104
054
DKMP103

Legenda

- Mast
- Poerpunten

Sonderingen

- Mechanische sondering met kleef- en waterspanningsmeting
- Slagsondering

Mastenboek v 7.8

- Bestaande weg / verharding
- Lierlocatie
- Lierlocatie (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan) (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute onderzoek
- Tijdelijke kabel
- Werklocatie
- Werkterrein



Geotechnische sonderingen asset: 54

Maasbracht - Eindhoven

Opdrachtgever: Tennet TSO B.V.
Projectnummer: 51005311

SWECO

Status: Definitief
Datum: 09-06-2022
Schaal: 1:500
Formaat: A3

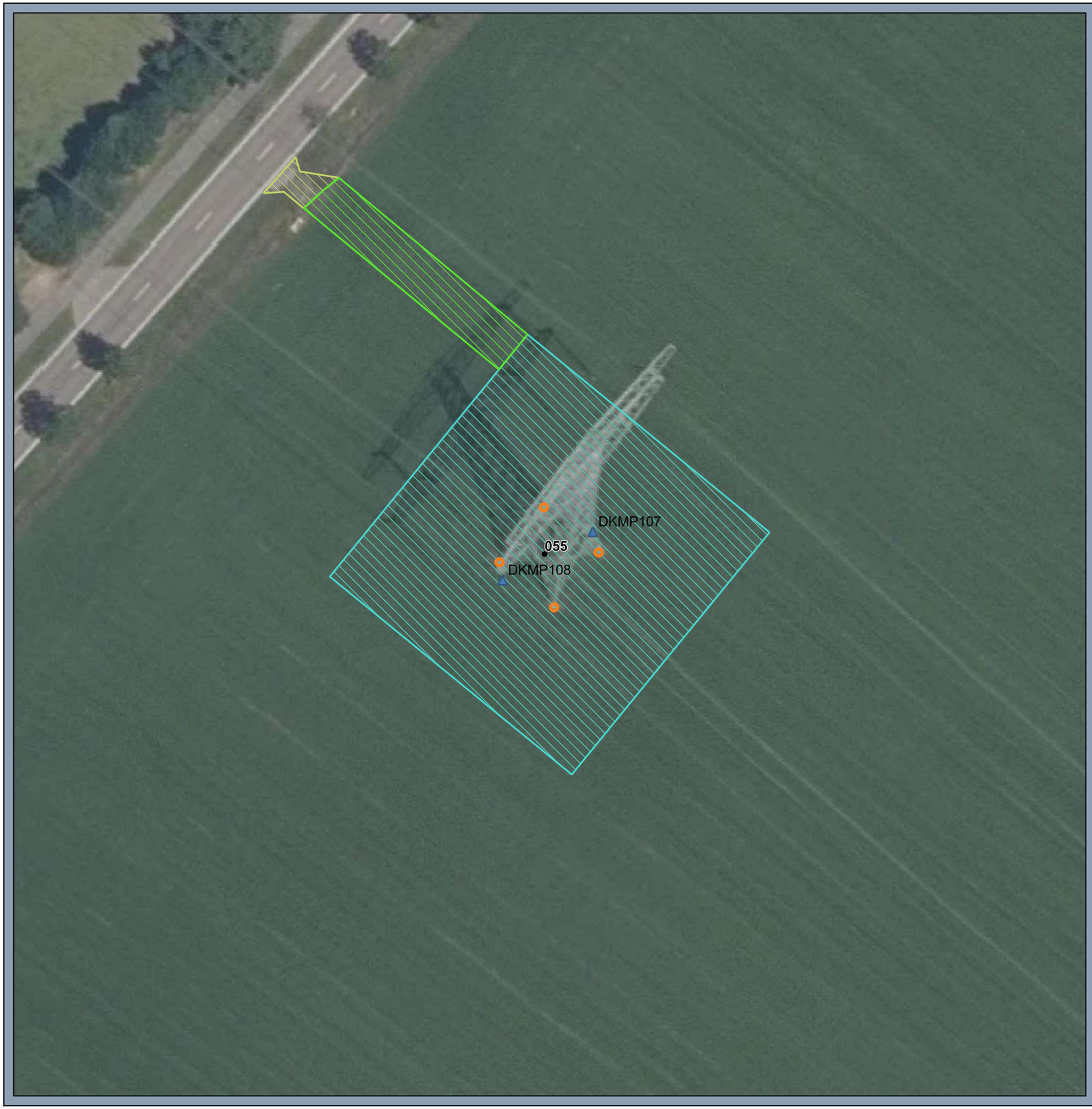
Getekend: LK - Gecontroleerd: WV

0 10 20 30 40 meters

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

P:\5310\51005311_Maasbracht-Eindhoven\GIS\qgis\GT_sonderingen_mb_ehv_20220422, blad 40 van 99



Legenda

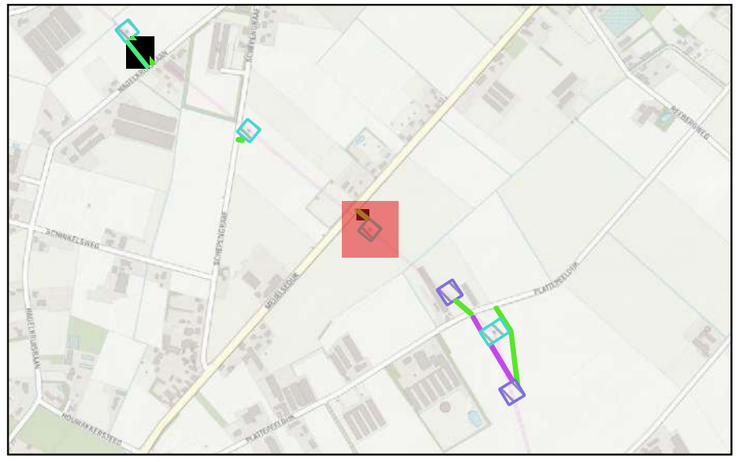
- Mast
- Poerpunten

Sonderingen

- Mechanische sondering met kleef- en waterspanningsmeting
- Slagsondering

Mastenboek v 7.8

- Bestaande weg / verharding
- Lierlocatie
- Lierlocatie (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan) (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute onderzoek
- Tijdelijke kabel
- Werklocatie
- Werkterrein



Geotechnische sonderingen asset: 55

Maasbracht - Eindhoven

Opdrachtgever: Tennet TSO B.V.
Projectnummer: 51005311

SWECO

Status: Definitief
Datum: 09-06-2022
Schaal: 1:500
Formaat: A3

Getekend: LK - Gecontroleerd: WV

0 10 20 30 40 meters

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

DKMP109

056

DKMP110

Legenda

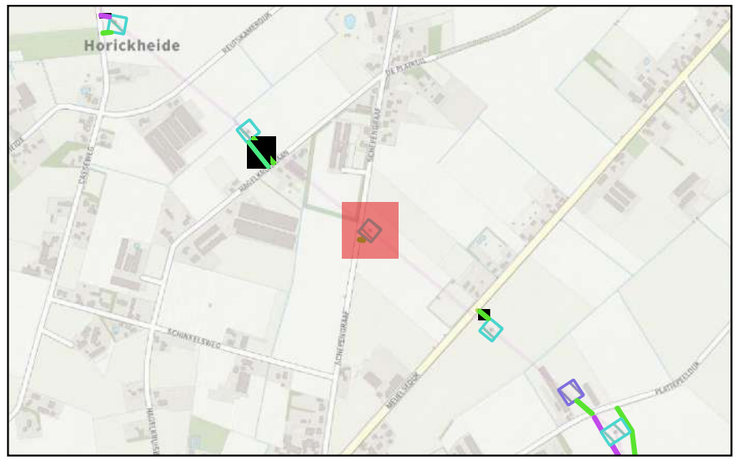
- Mast
- Poerpunten

Sonderingen

- Mechanische sondering met kleef- en waterspanningsmeting
- Slagsondering

Mastenboek v 7.8

- Bestaande weg / verharding
- Lierlocatie
- Lierlocatie (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan) (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute onderzoek
- Tijdelijke kabel
- Werklocatie
- Werkterrein



Geotechnische sonderingen asset: 56

Maasbracht - Eindhoven

Opdrachtgever: Tennet TSO B.V.
Projectnummer: 51005311

SWECO

Status: Definitief
Datum: 09-06-2022
Schaal: 1:500
Formaat: A3

Getekend: LK - Gecontroleerd: WV

0 10 20 30 40 meters

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

DKMP111

057

DKMP112

Legenda

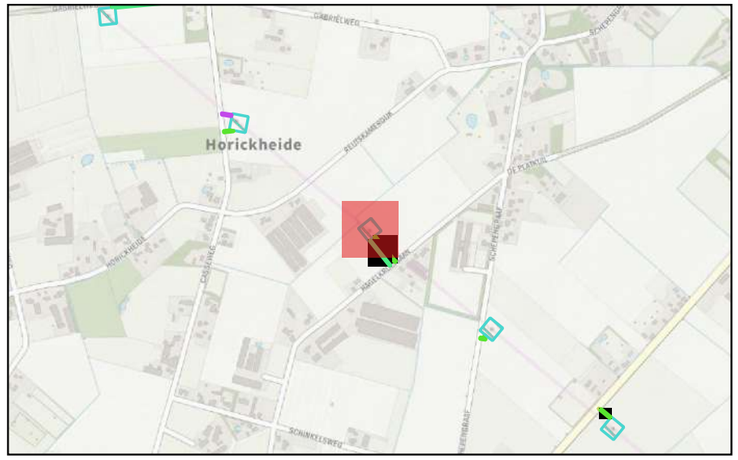
- Mast
- Poerpunten

Sonderingen

- Mechanische sondering met kleef- en waterspanningsmeting
- Slagsondering

Mastenboek v 7.8

- Bestaande weg / verharding
- Lierlocatie
- Lierlocatie (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan) (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute onderzoek
- Tijdelijke kabel
- Werklocatie
- Werkterrein



Geotechnische sonderingen asset: 57

Maasbracht - Eindhoven

Opdrachtgever: Tennet TSO B.V.
Projectnummer: 51005311

SWECO

Status: Definitief
Datum: 09-06-2022
Schaal: 1:500
Formaat: A3

Getekend: LK - Gecontroleerd: WV

0 10 20 30 40 meters

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

DKMP113

058

DKMP114

Legenda

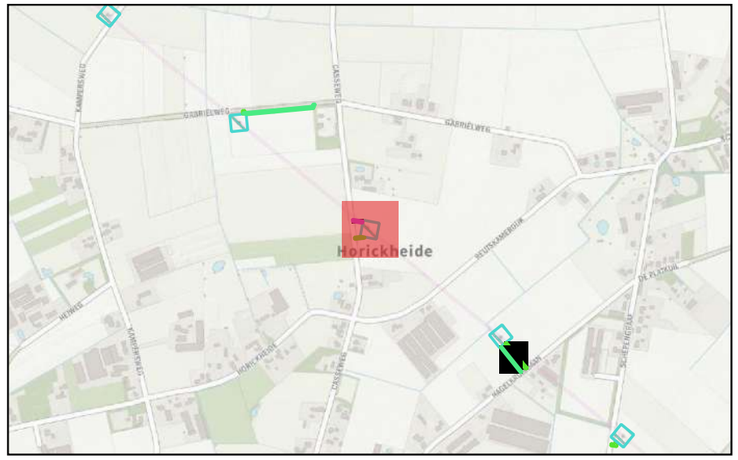
- Mast
- Poerpunten

Sonderingen

- Mechanische sondering met kleef- en waterspanningsmeting
- Slagsondering

Mastenboek v 7.8

- Bestaande weg / verharding
- Lierlocatie
- Lierlocatie (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan) (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute onderzoek
- Tijdelijke kabel
- Werklocatie
- Werkterrein



Geotechnische sonderingen asset: 58

Maasbracht - Eindhoven

Opdrachtgever: Tennet TSO B.V.
Projectnummer: 51005311

SWECO

Status: Definitief
Datum: 09-06-2022
Schaal: 1:500
Formaat: A3

Getekend: LK - Gecontroleerd: WV

0 10 20 30 40 meters

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

P:\5310\51005311_Maasbracht-Eindhoven\GIS\qgis\GT_sonderingen_mb_ehv_20220422, blad 44 van 99

DKMP115

059

DKMP116

Legenda

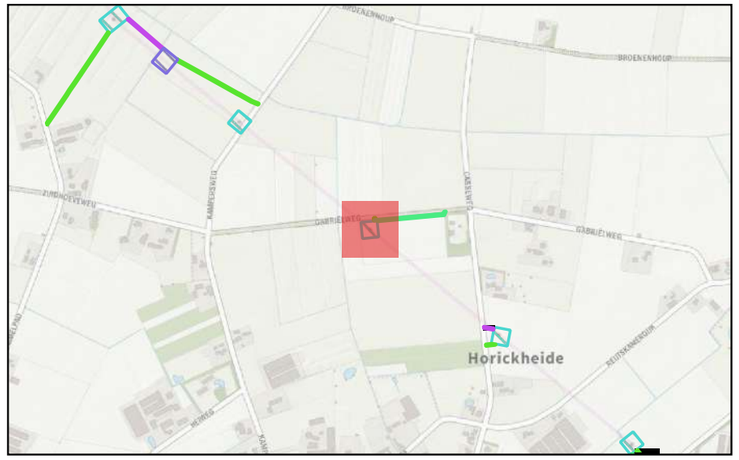
- Mast
- Poerpunten

Sonderingen

- Mechanische sondering met kleef- en waterspanningsmeting
- Slagsondering

Mastenboek v 7.8

- Bestaande weg / verharding
- Lierlocatie
- Lierlocatie (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan) (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute onderzoek
- Tijdelijke kabel
- Werklocatie
- Werkterrein



Geotechnische sonderingen asset: 59

Maasbracht - Eindhoven

Opdrachtgever: Tennet TSO B.V.
Projectnummer: 51005311

SWECO

Status: Definitief
Datum: 09-06-2022
Schaal: 1:500
Formaat: A3

Getekend: LK - Gecontroleerd: WV

0 10 20 30 40 meters

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

P:\5310\51005311_Maasbracht-Eindhoven\GIS\qgis\GT_sonderingen_mb_ehv_20220422, blad 45 van 99

DKMP117

060

DKMP118

Legenda

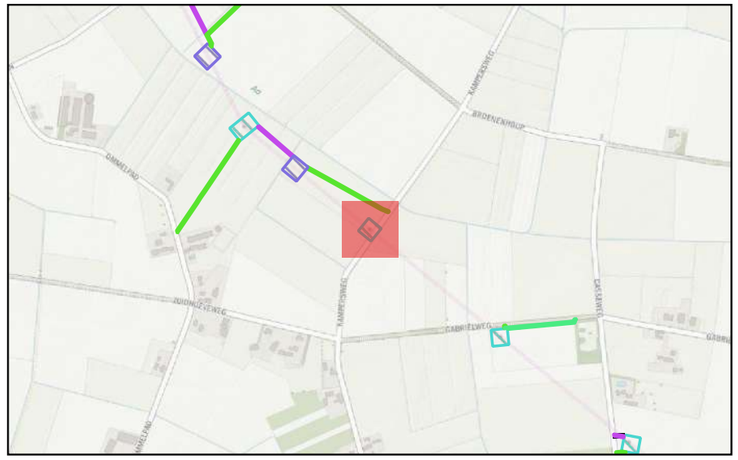
- Mast
- Poerpunten

Sonderingen

- Mechanische sondering met kleef- en waterspanningsmeting
- Slagsondering

Mastenboek v 7.8

- Bestaande weg / verharding
- Lierlocatie
- Lierlocatie (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan) (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute onderzoek
- Tijdelijke kabel
- Werklocatie
- Werkterrein



Geotechnische sonderingen asset: 60

Maasbracht - Eindhoven

Opdrachtgever: Tennet TSO B.V.
Projectnummer: 51005311

SWECO

Status: Definitief
Datum: 09-06-2022
Schaal: 1:500
Formaat: A3

Getekend: LK - Gecontroleerd: WV

0 10 20 30 40 meters

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

DKMP121
DKMP120
061
DKMP119
DKMP122

Legenda

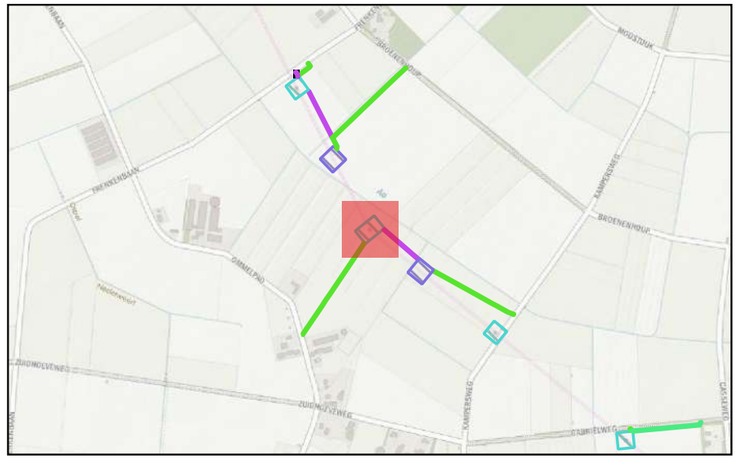
- Mast
- Poerpunten

Sonderingen

- Mechanische sondering met kleef- en waterspanningsmeting
- Slagsondering

Mastenboek v 7.8

- Bestaande weg / verharding
- Lierlocatie
- Lierlocatie (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan) (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute onderzoek
- Tijdelijke kabel
- Werklocatie
- Werkterrein



Geotechnische sonderingen asset: 61

Maasbracht - Eindhoven

Opdrachtgever: Tennet TSO B.V.
Projectnummer: 51005311

SWECO

Status: Definitief
Datum: 09-06-2022
Schaal: 1:500
Formaat: A3

Getekend: LK - Gecontroleerd: WV

0 10 20 30 40 meters

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

DKMP124
063
DKMP123

Legenda

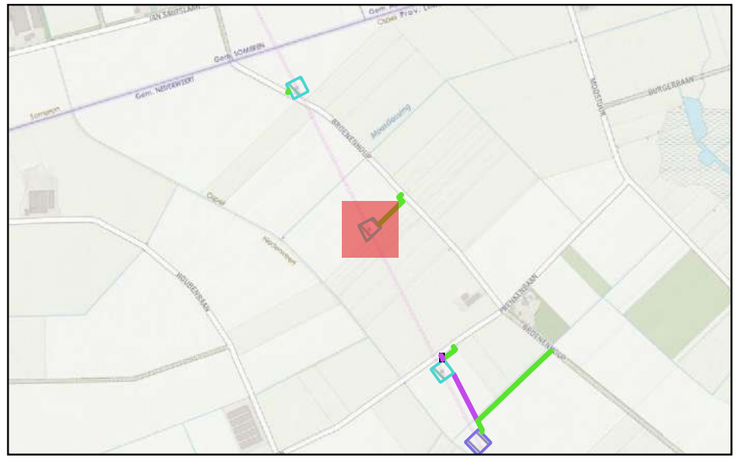
- Mast
- Poerpunten

Sonderingen

- Mechanische sondering met kleef- en waterspanningsmeting
- Slagsondering

Mastenboek v 7.8

- Bestaande weg / verharding
- Lierlocatie
- Lierlocatie (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan) (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute onderzoek
- Tijdelijke kabel
- Werklocatie
- Werkterrein



Geotechnische sonderingen asset: 63

Maasbracht - Eindhoven

Opdrachtgever: Tennet TSO B.V.
Projectnummer: 51005311

SWECO

Status: Definitief
Datum: 09-06-2022
Schaal: 1:500
Formaat: A3

Getekend: LK - Gecontroleerd: WV

0 10 20 30 40 meters

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

DKMP126
064
DKMP125

Legenda

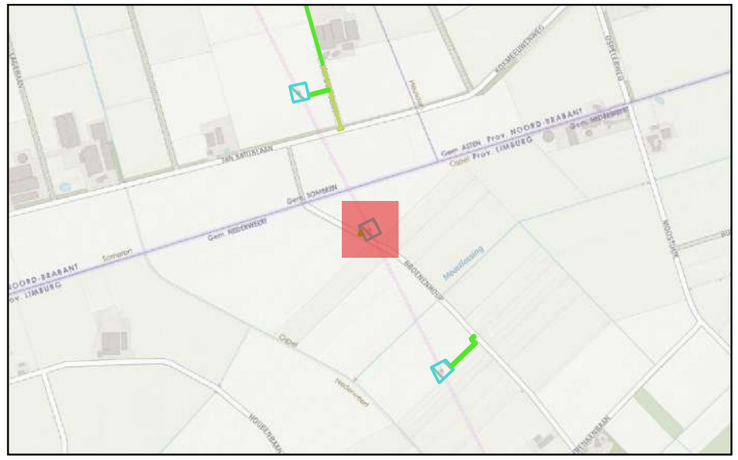
- Mast
- Poerpunten

Sonderingen

- Mechanische sondering met kleef- en waterspanningsmeting
- Slagsondering

Mastenboek v 7.8

- Bestaande weg / verharding
- Lierlocatie
- Lierlocatie (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan) (optie)
- Ruimtereservering aanrijroute onderzoek
- Tijdelijke kabel
- Werklocatie
- Werkterrein



Geotechnische sonderingen asset: 64

Maasbracht - Eindhoven

Opdrachtgever: Tennet TSO B.V.
Projectnummer: 51005311

SWECO

Status: Definitief
Datum: 09-06-2022
Schaal: 1:500
Formaat: A3

Getekend: LK - Gecontroleerd: WV

0 10 20 30 40 meters

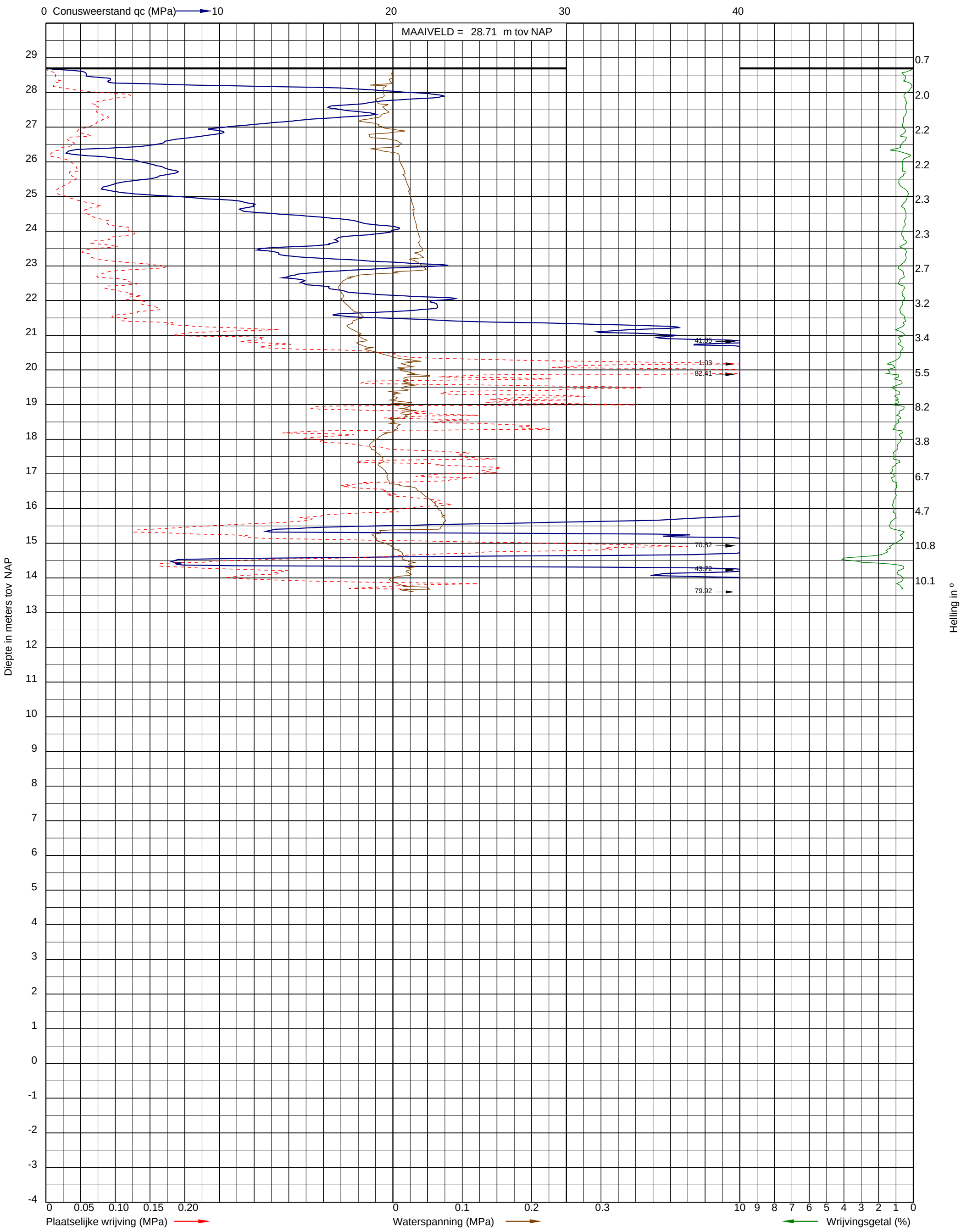
N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

Bijlage 3 Sonderingsgrafieken

Mast 35

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek

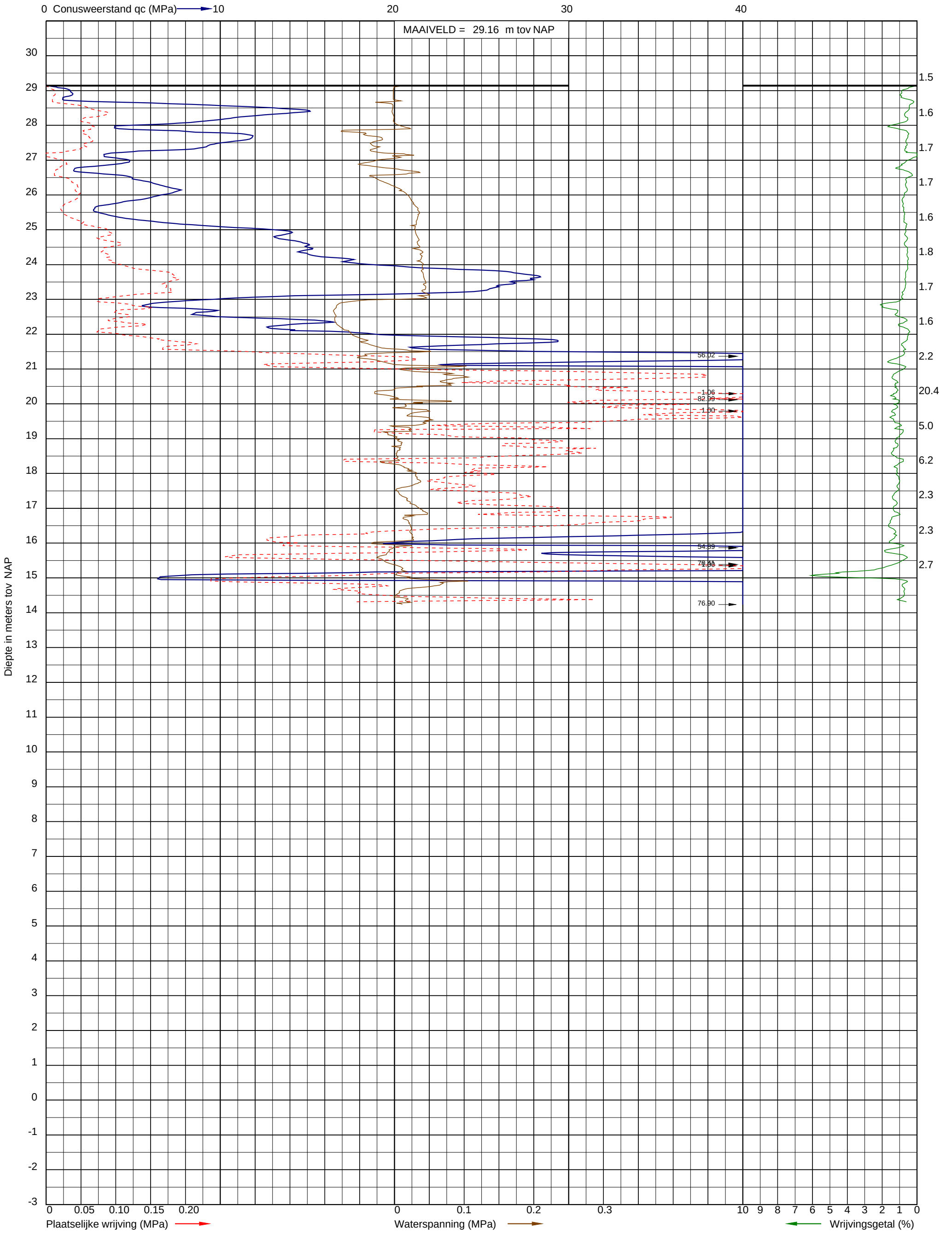


Uitvoeringsdatum: 11-1-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060030

X: 186554.4
Y: 361982.4

DKMP063

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek



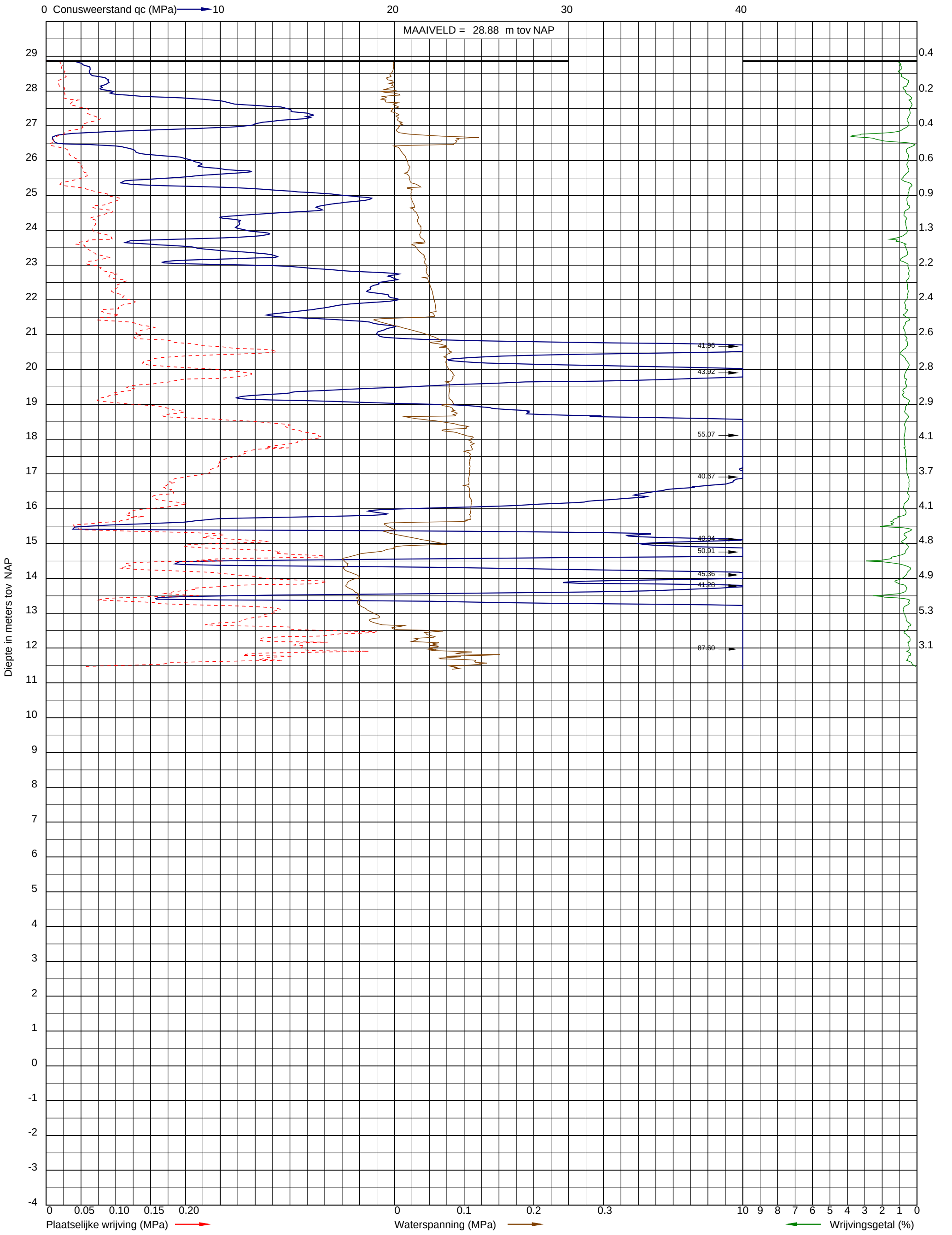
Uitvoeringsdatum: 11-1-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060030

X: 186542.5
Y: 361975.5

DKMP064

Mast 36

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek

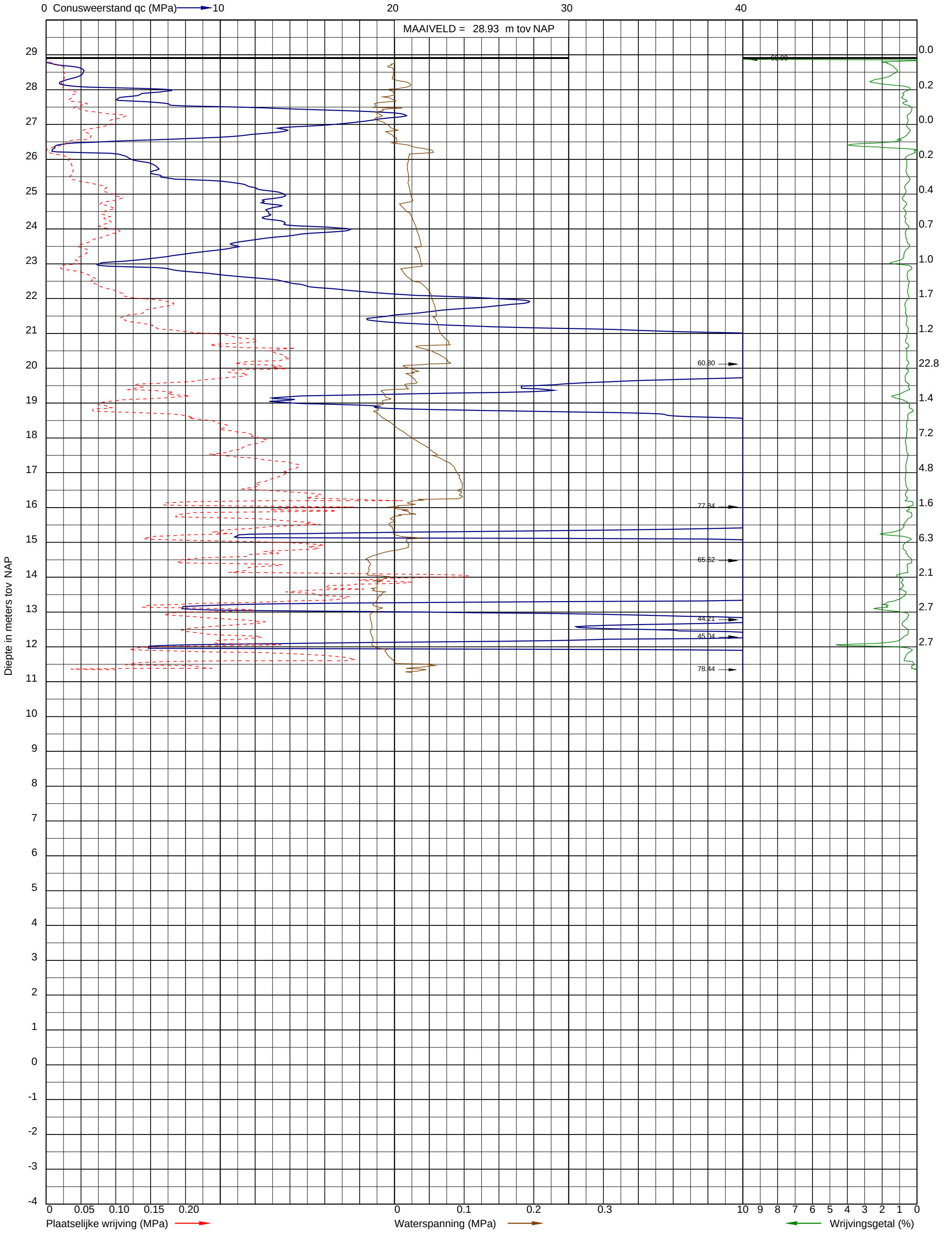


Uitvoeringsdatum: 24-11-2021
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060188

X: 186356.1
Y: 362345.0

DKMP065

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek



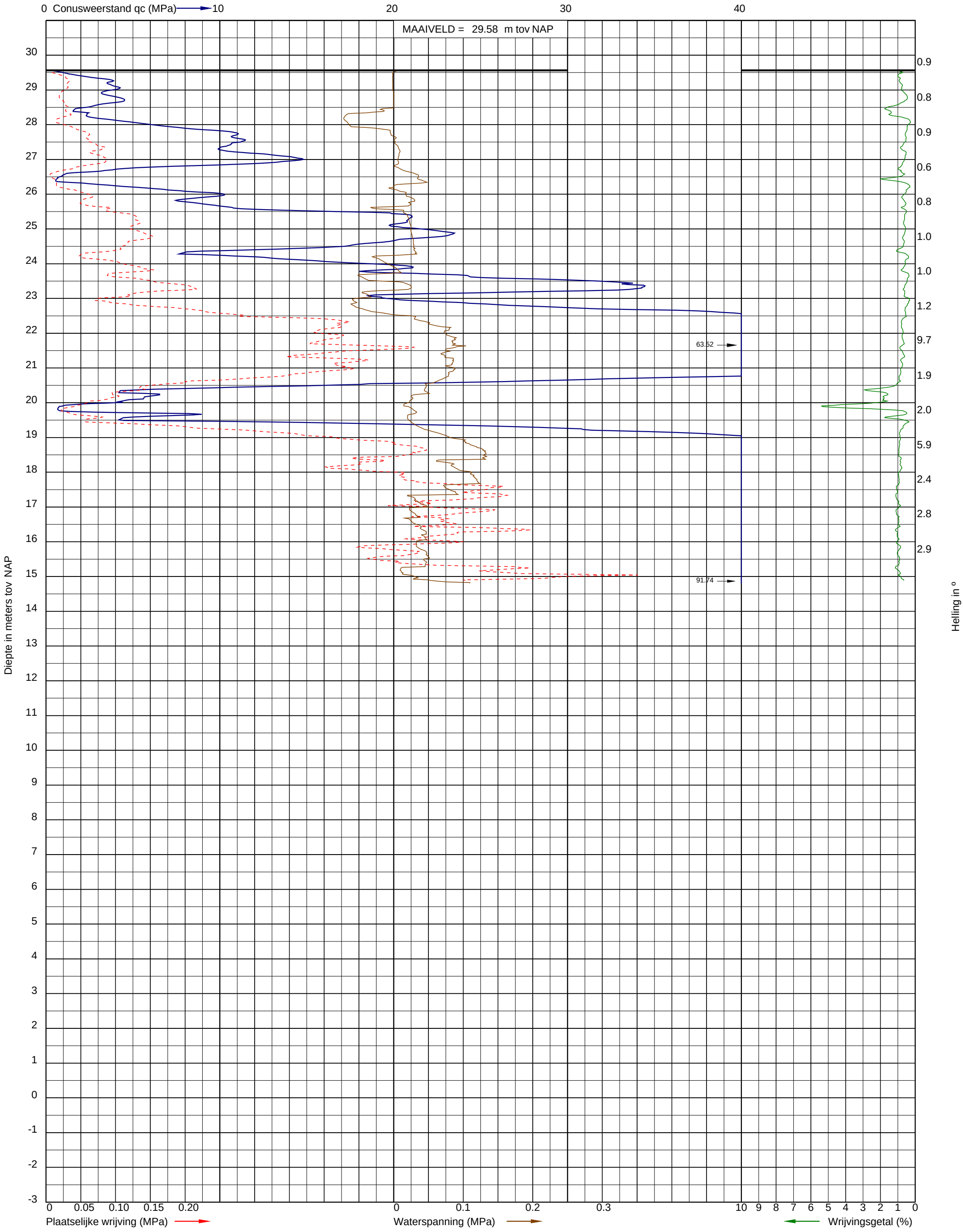
Uitvoeringsdatum: 24-11-2021
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060188

X: 186345.8
Y: 362342.3
GWS (m-mv): 1.40

DKMP066

Mast 37

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek

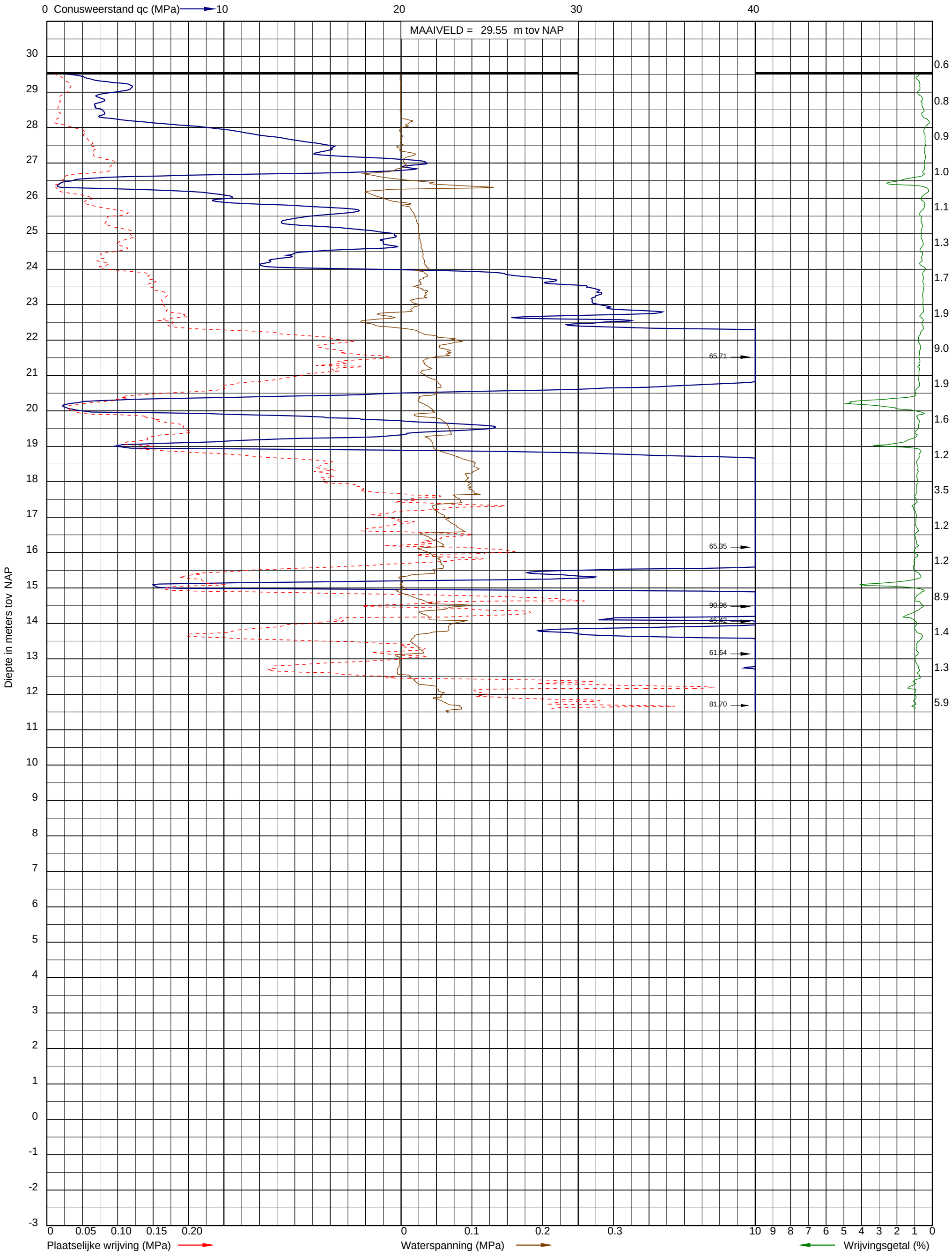


Uitvoeringsdatum: 19-11-2021
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060160

X: 186174.6
Y: 362682.2
GWS (m-mv): 1.55

DKMP067

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek



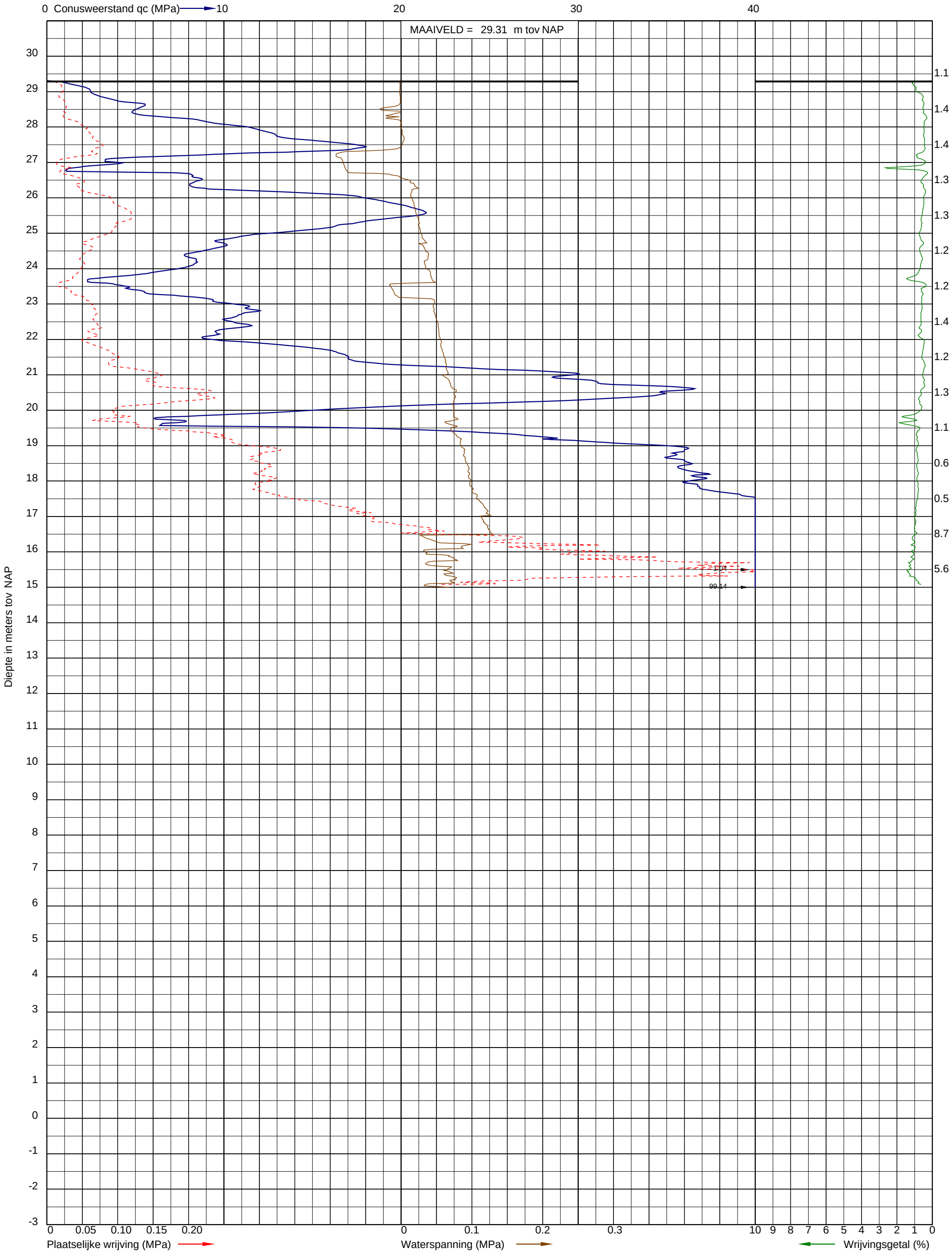
Uitvoeringsdatum: 19-11-2021
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060160

X: 186162.2
Y: 362680.6
GWS (m-mv): 1.55

DKMP068

Mast 38

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek



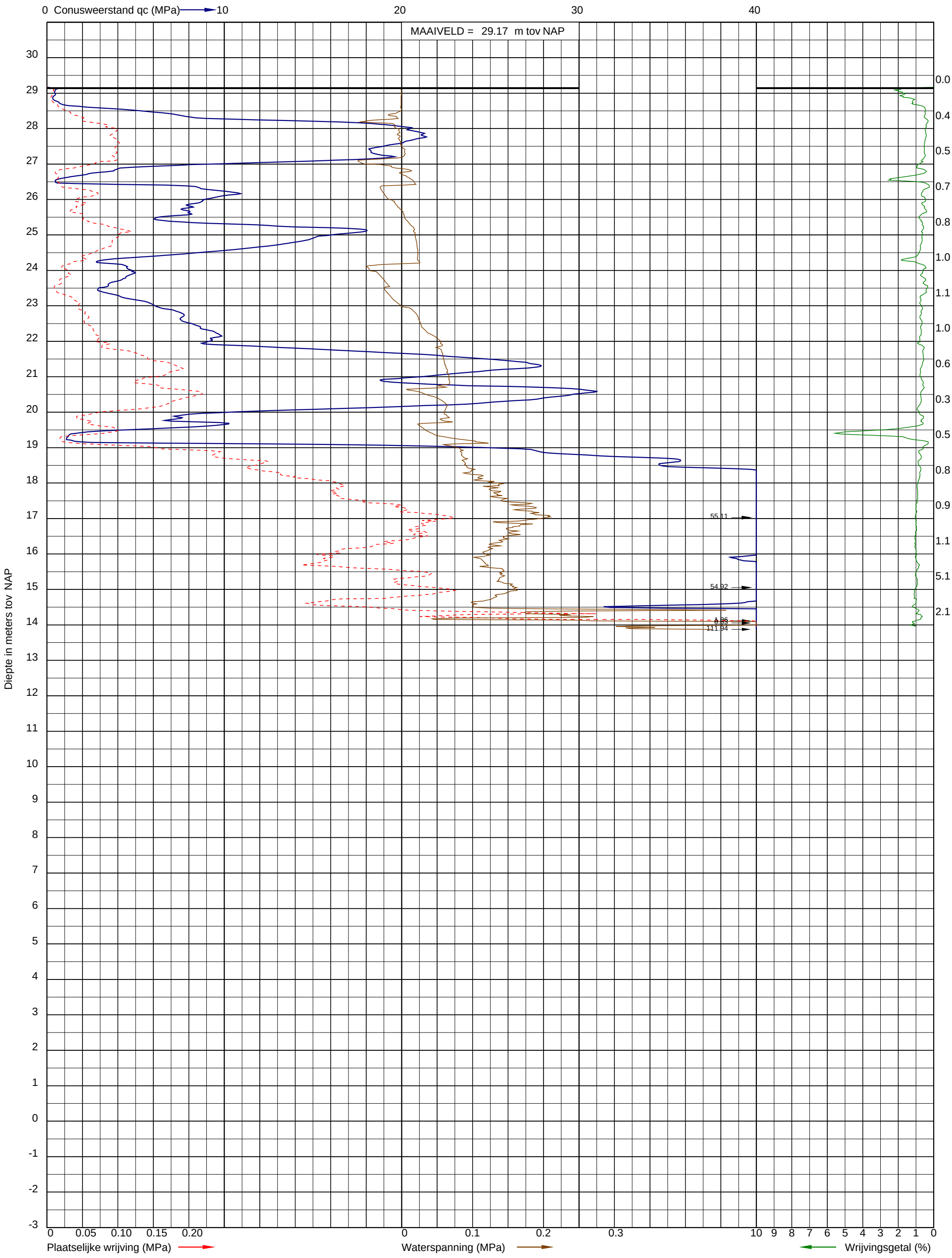
Uitvoeringsdatum: 19-11-2021
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060160

X: 185985.3
Y: 363031.7
GWS (m-mv): 1.10

DKMP069

INPIJN BLOKPOEL INGENIEURS

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek



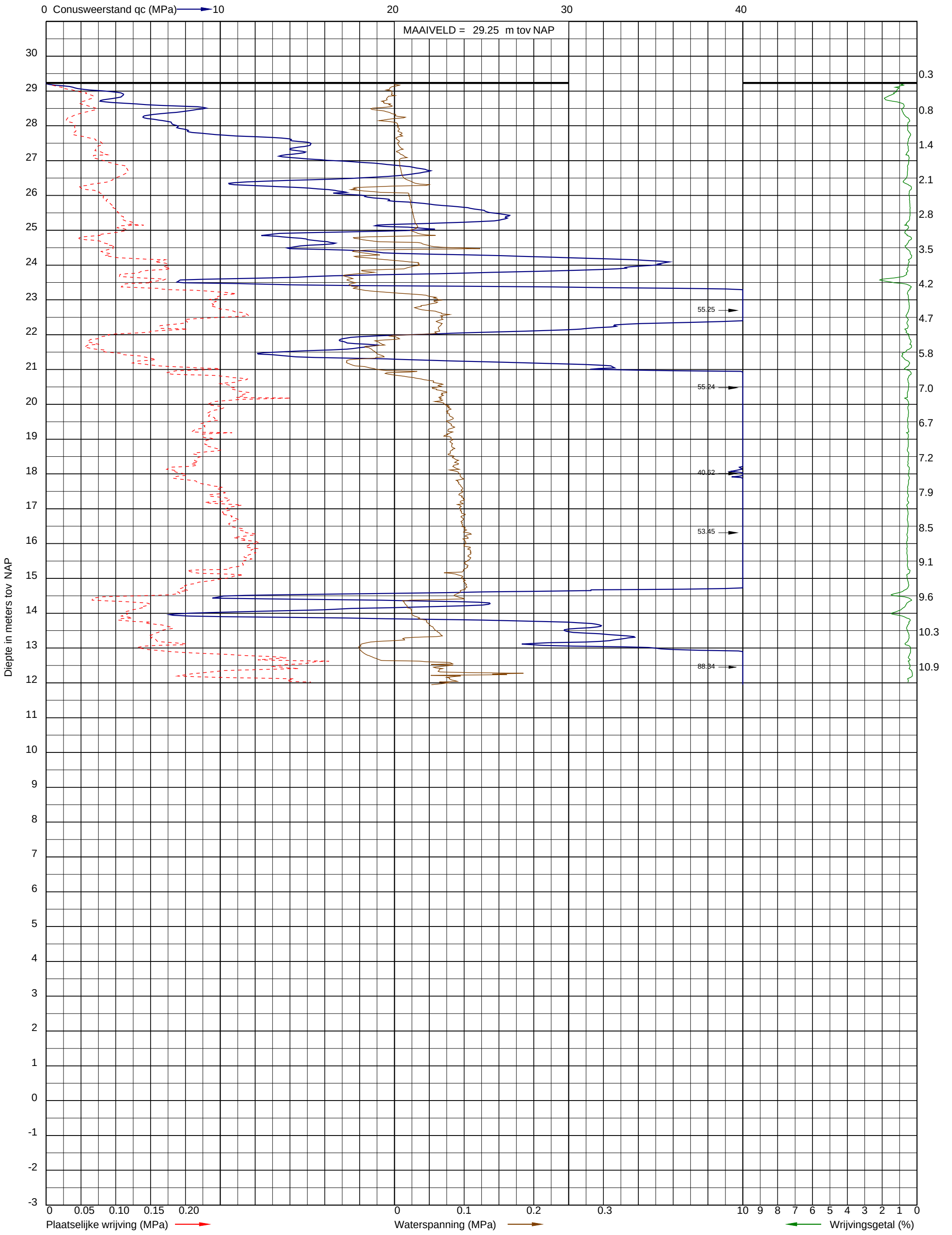
Uitvoeringsdatum: 19-11-2021
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060160

X: 185973.9
Y: 363030.6
GWS (m-mv): 1.20

DKMP070

Mast 40

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek

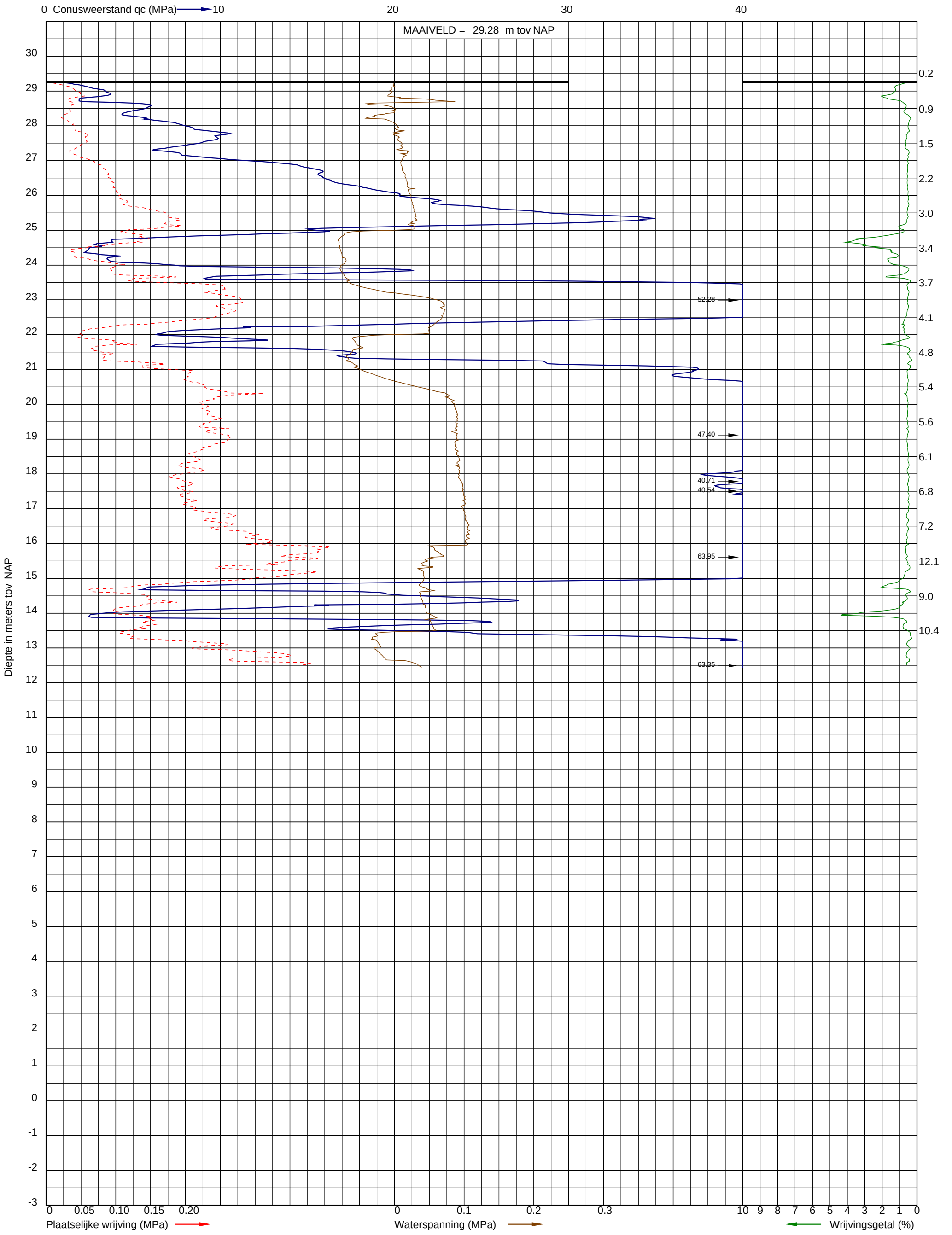


Uitvoeringsdatum: 8-3-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060188

X: 185685.0
Y: 363757.8
GWS (m-mv): 1.00

DKMP071

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek



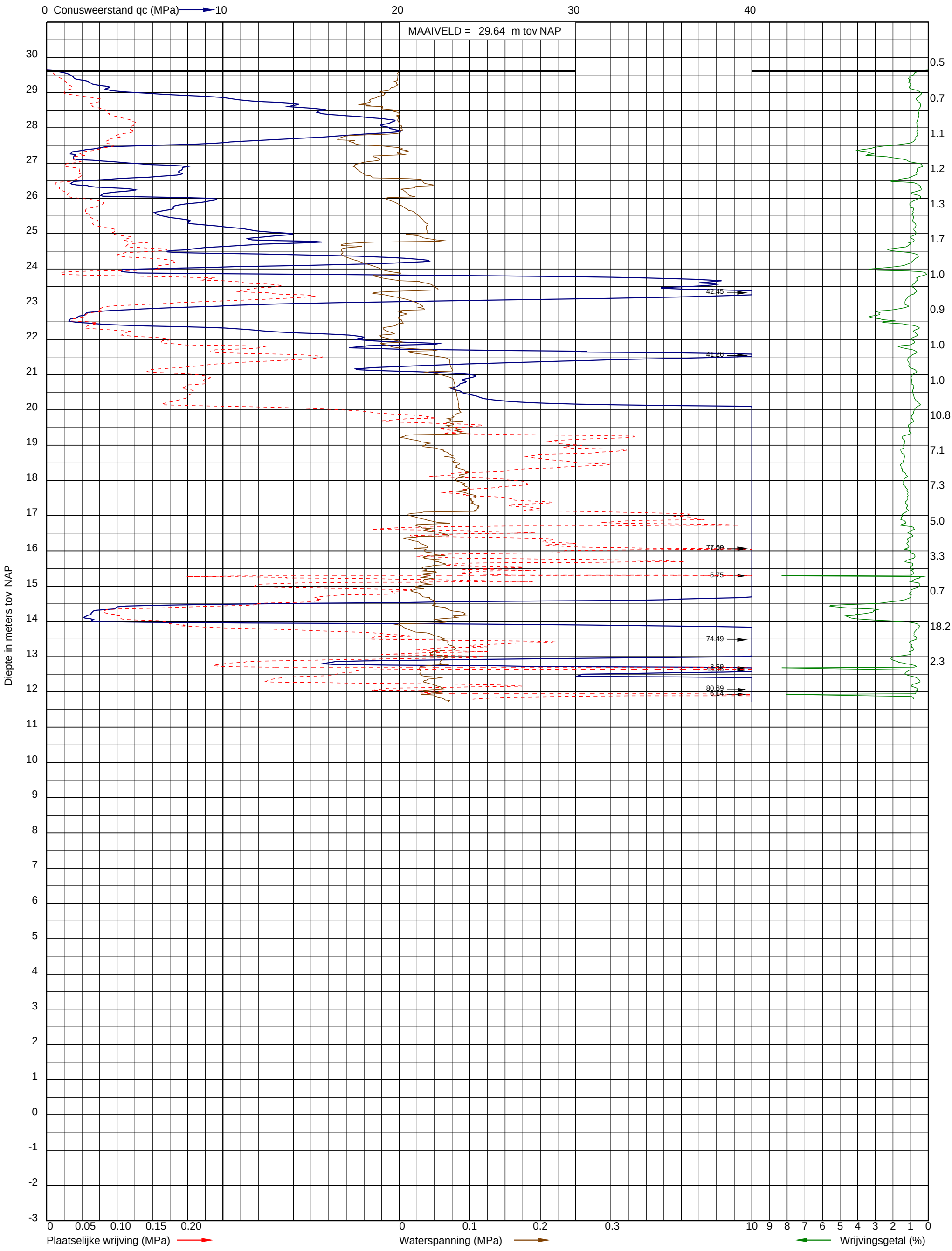
Uitvoeringsdatum: 8-3-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060188

X: 185674.2
Y: 363754.9

DKMP072

Mast 41

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek



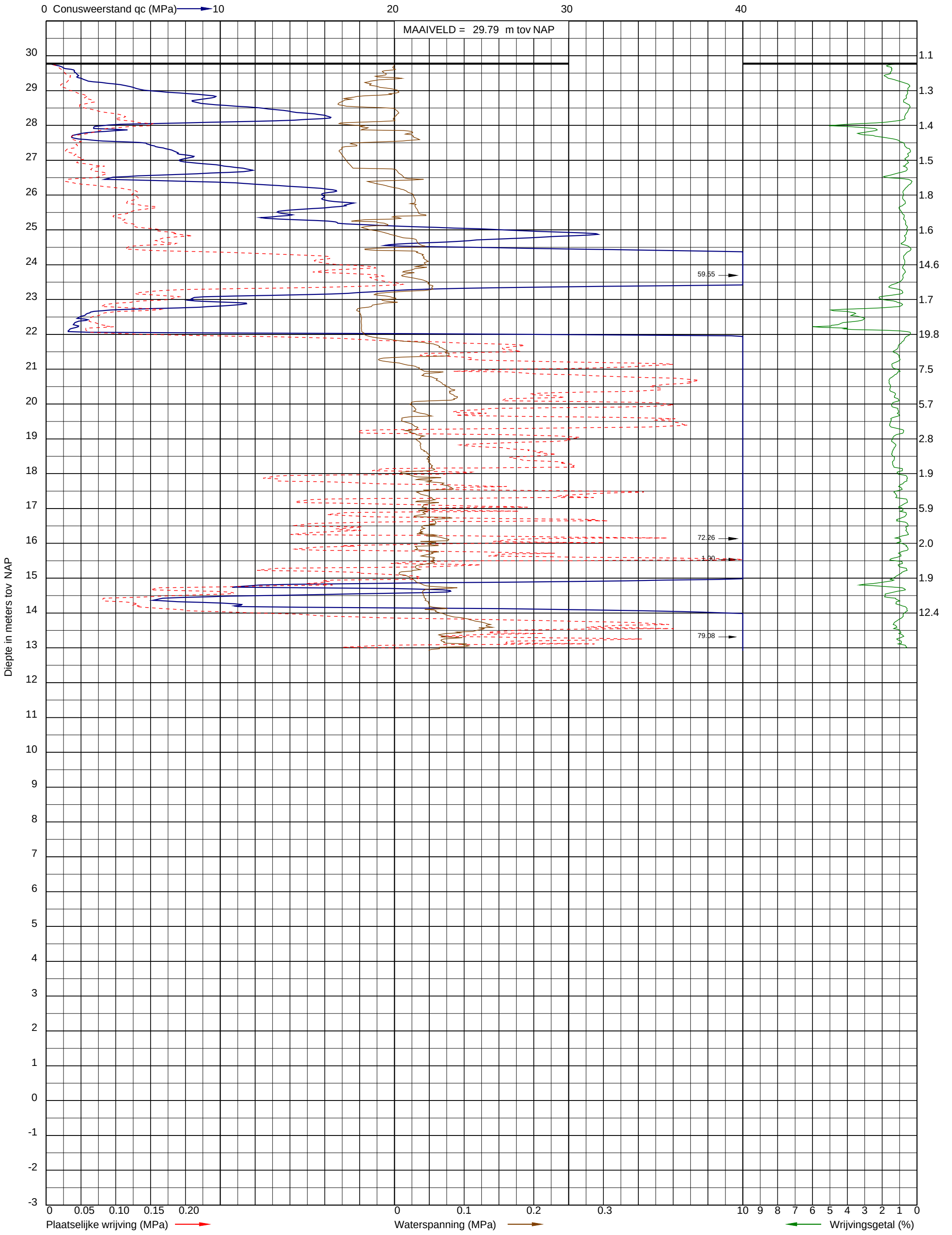
Uitvoeringsdatum: 11-1-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060030

X: 185575.2
Y: 364114.3
GWS (m-mv): 1.00

DKMP073

INPIJN BLOKPOEL INGENIEURS

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek



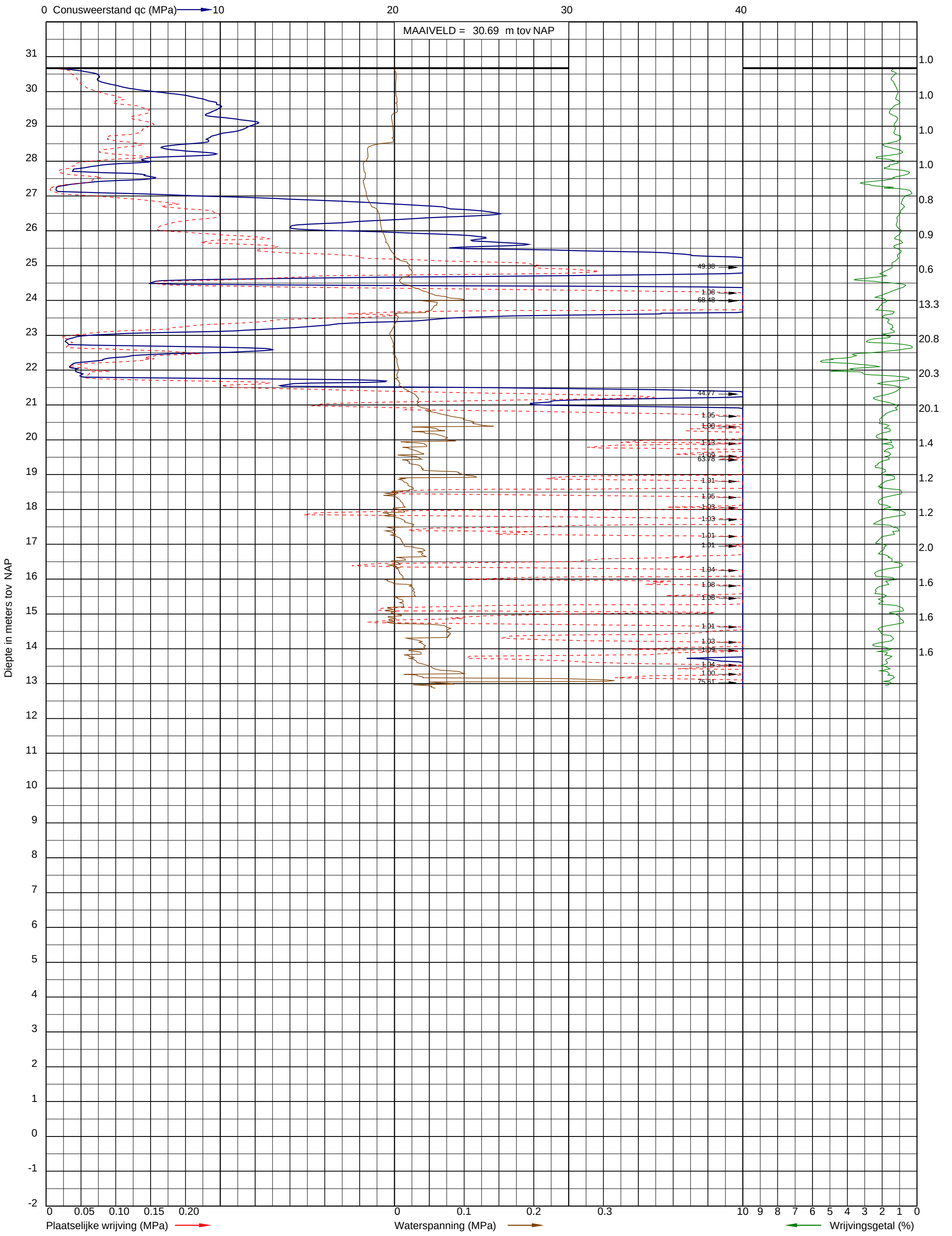
Uitvoeringsdatum: 11-1-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060030

X: 185572.1
Y: 364125.4

DKMP074

Mast 42

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek

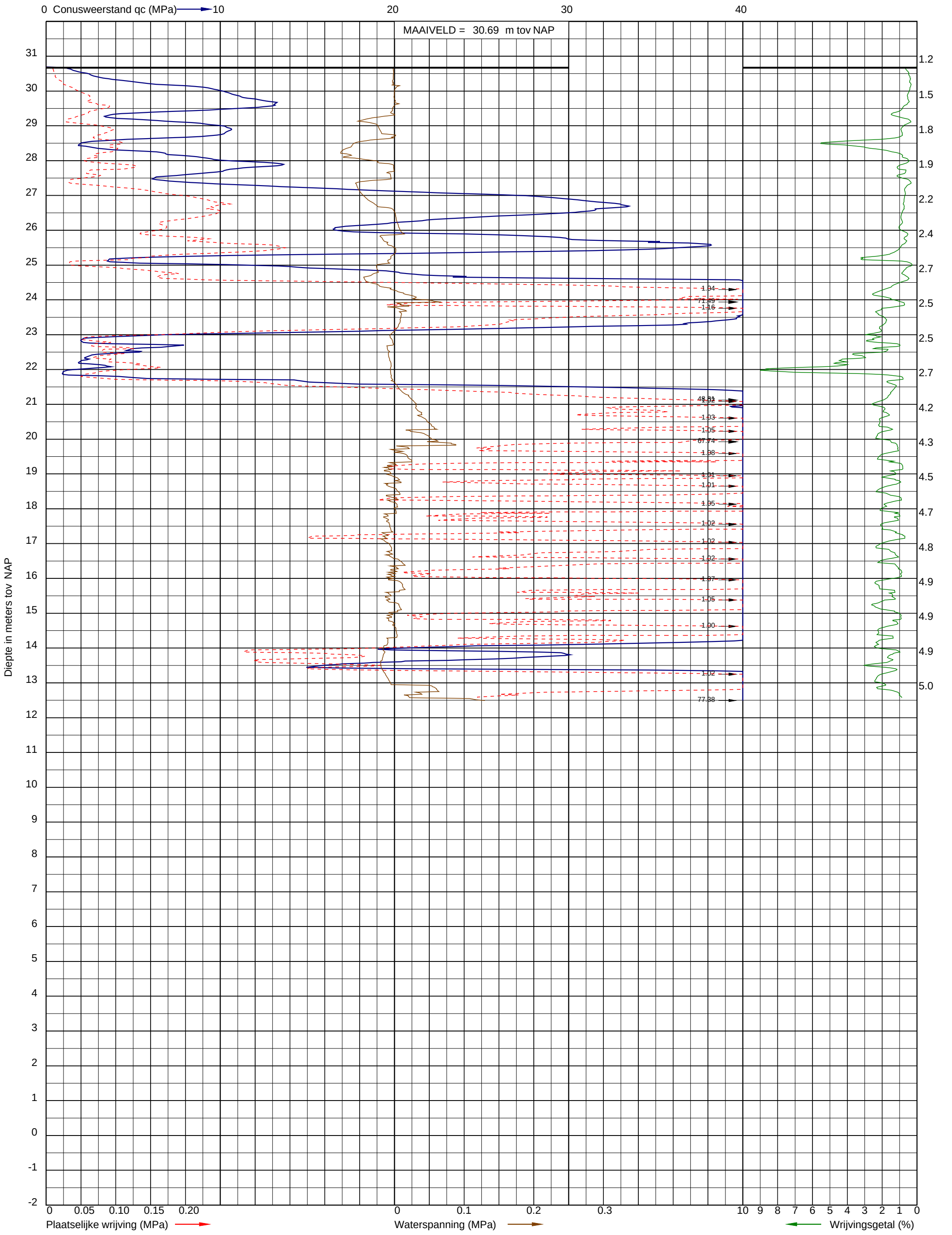


Uitvoeringsdatum: 19-1-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060030

X: 185473.2
Y: 364486.3

DKMP075

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek



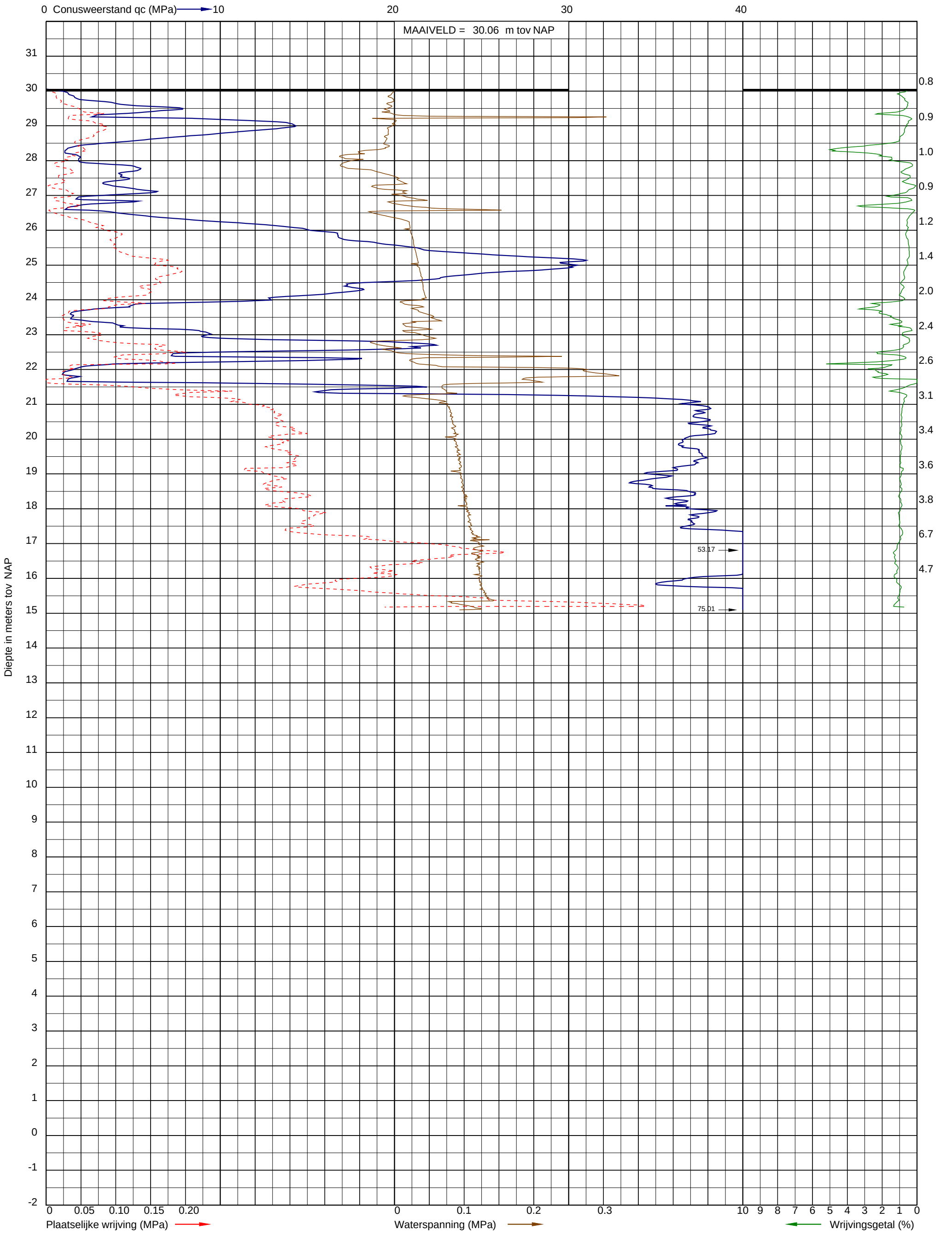
Uitvoeringsdatum: 19-1-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060030

X: 185462.3
Y: 364483.1
GWS (m-mv): 1.80

DKMP076

Mast 43

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek

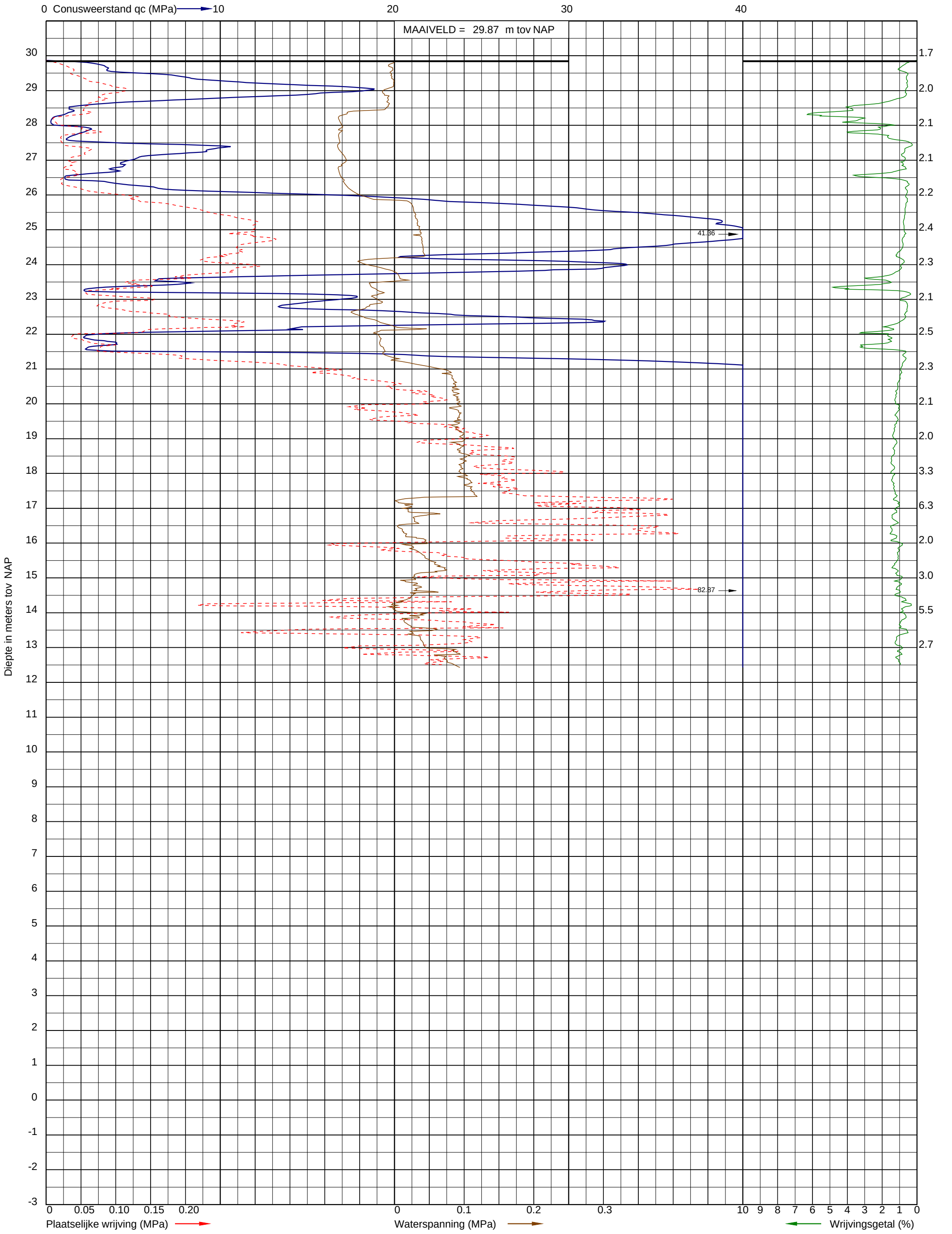


Uitvoeringsdatum: 11-1-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060030

X: 185361.8
Y: 364849.0

DKMP077

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek



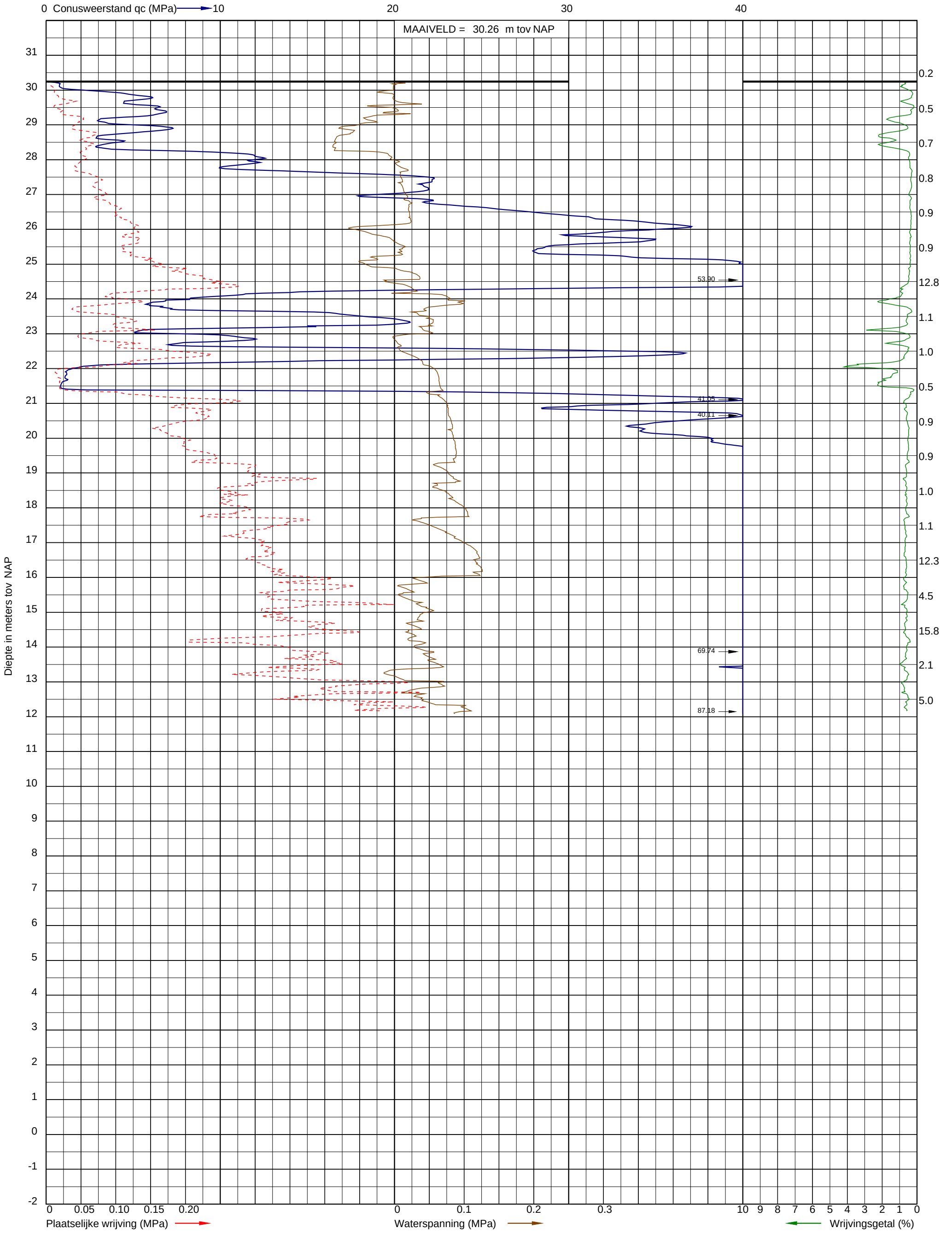
Uitvoeringsdatum: 11-1-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060030

X: 185358.3
Y: 364862.1
GWS (m-mv): 1.30

DKMP078

Mast 44

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek

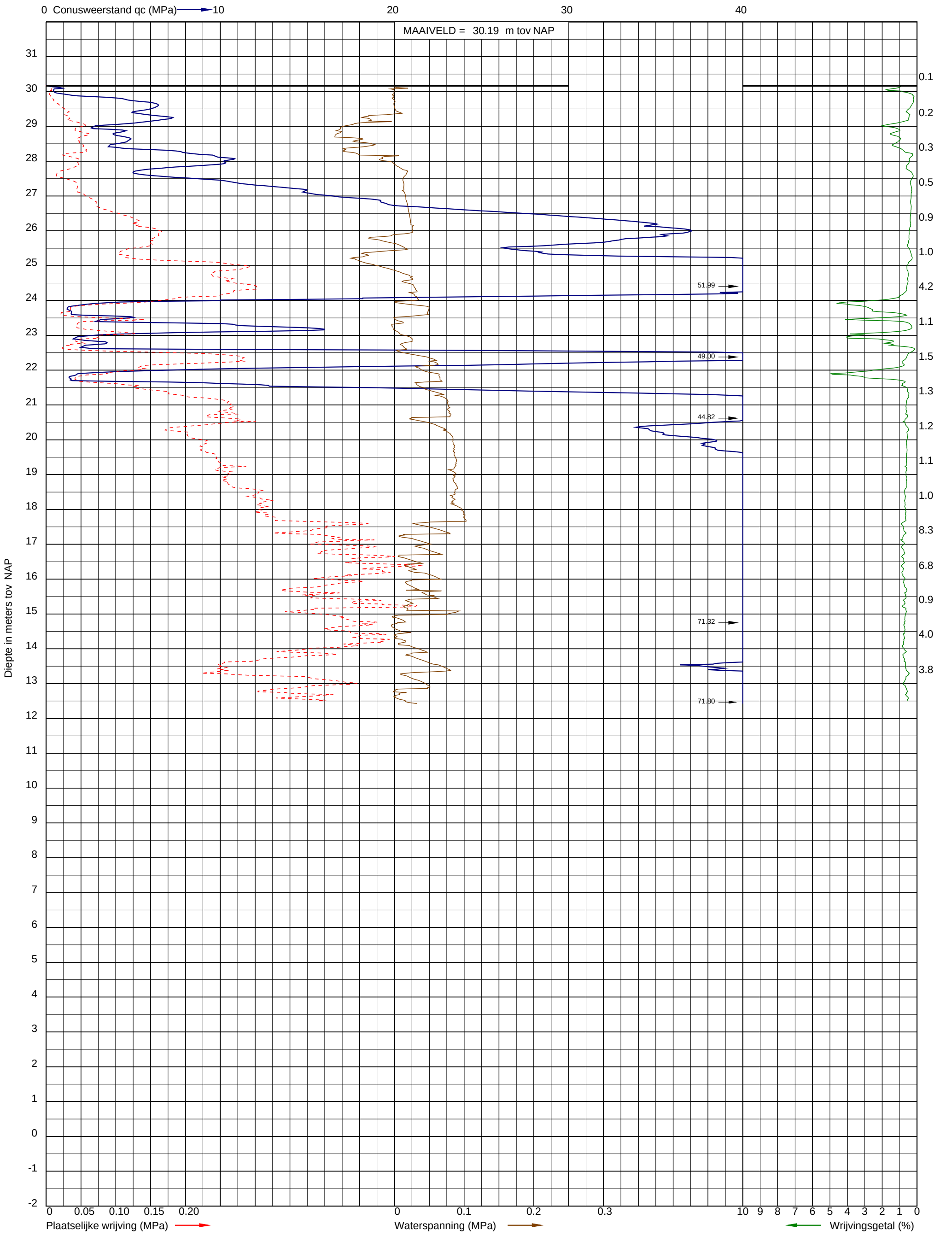


Uitvoeringsdatum: 14-3-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 3
Conusnummer: 060021

X: 185258.6
Y: 365204.0

DKMP079

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek



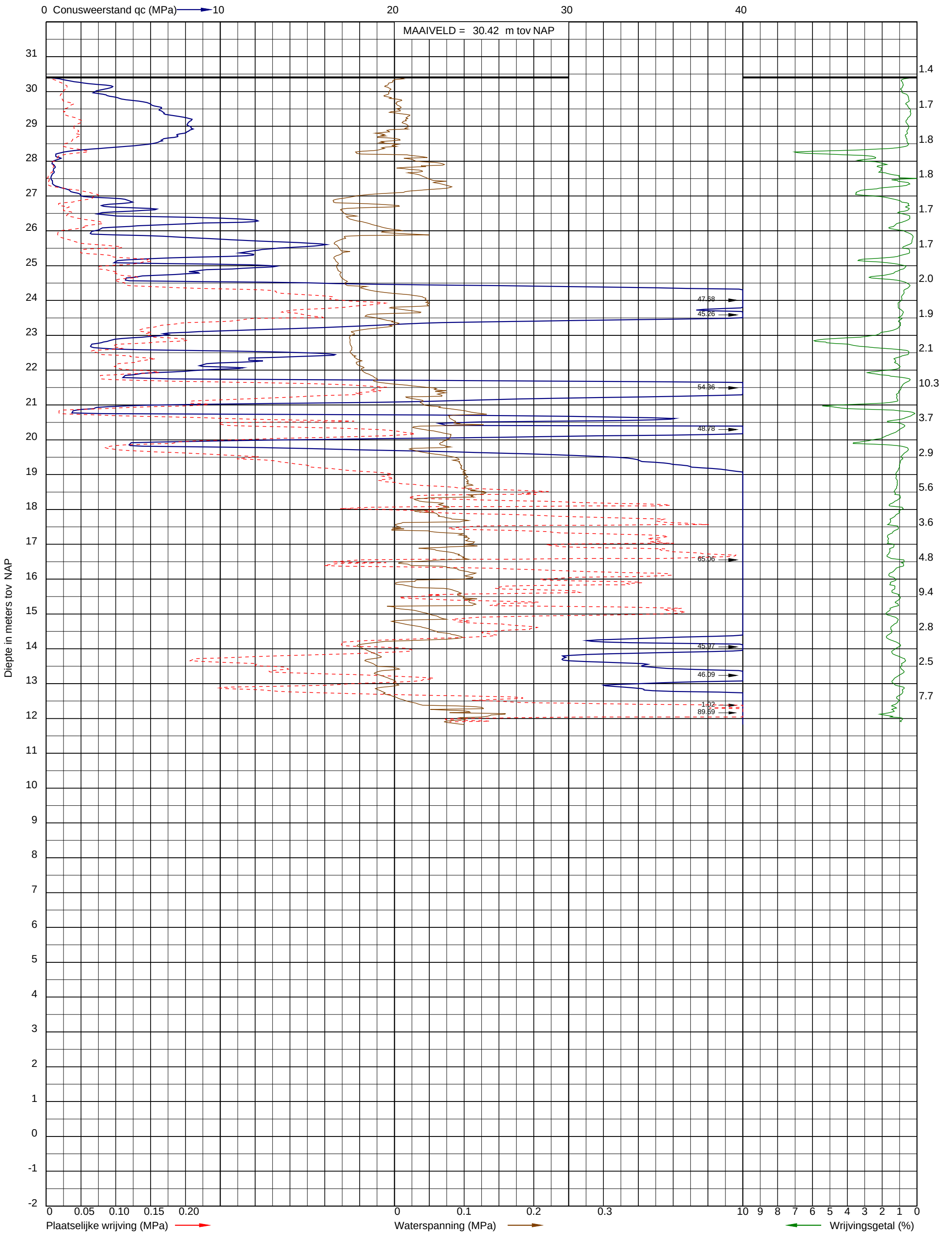
Uitvoeringsdatum: 14-3-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 3
Conusnummer: 060021

X: 185256.5
Y: 365211.8

DKMP080A

Mast 45

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek



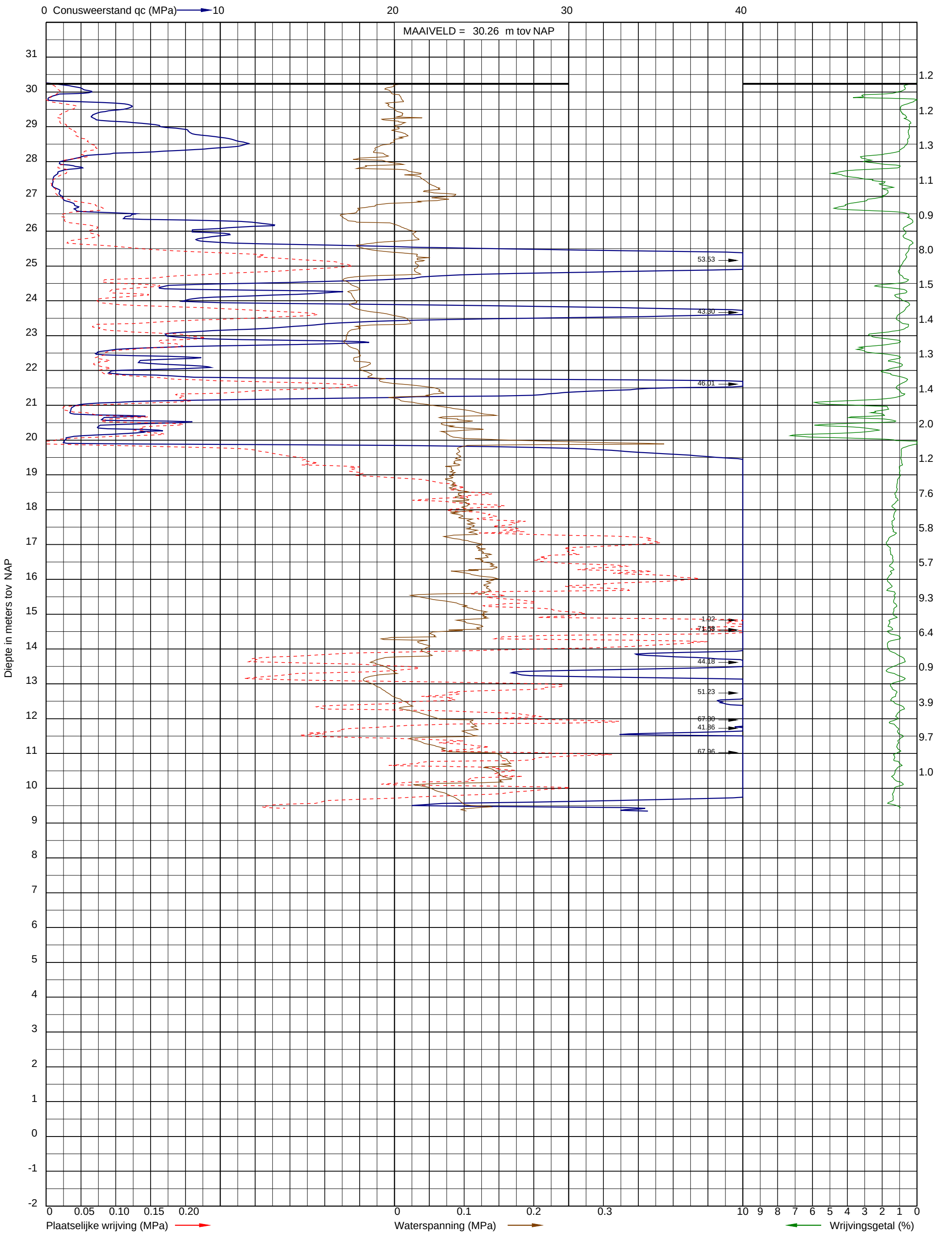
Uitvoeringsdatum: 12-1-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060030

X: 185162.1
Y: 365555.9
GWS (m-mv): 0.55

DKMP081

INPIJN BLOKPOEL INGENIEURS

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek



Uitvoeringsdatum: 12-1-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060030

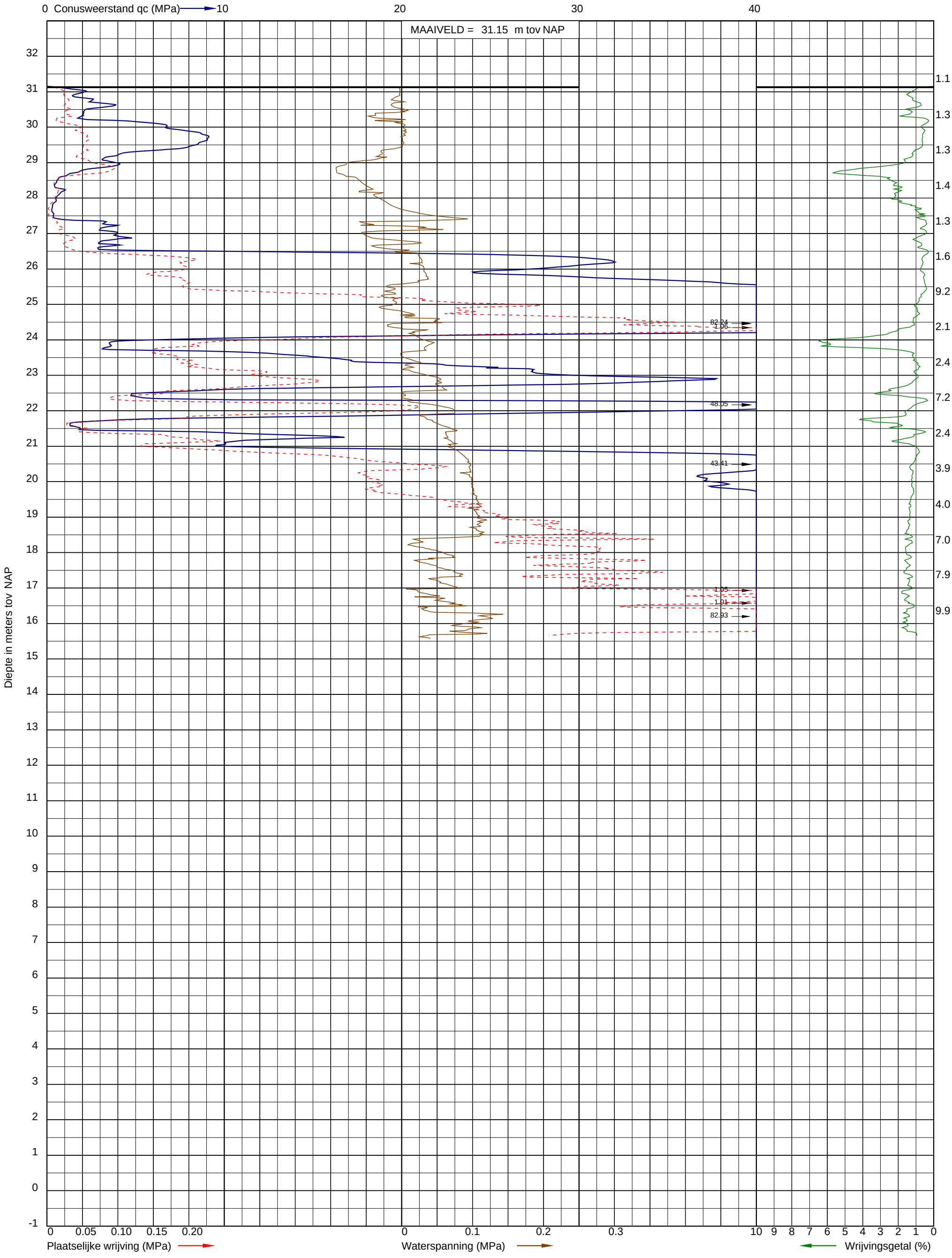
X: 185151.2
Y: 365552.4
GWS (m-mv): 0.55

DKMP082

INPIJN BLOKPOEL INGENIEURS

Mast 46

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek

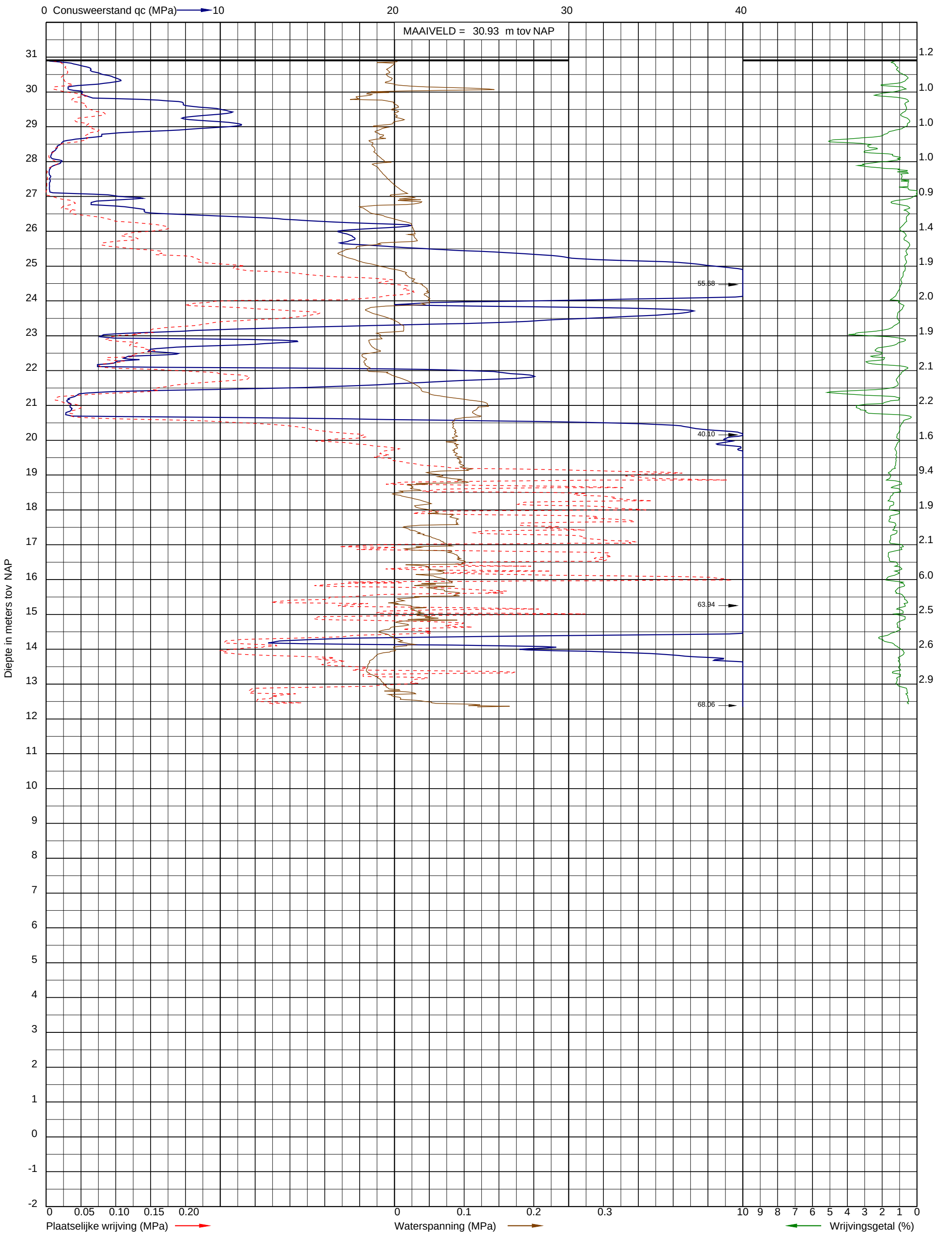


Uitvoeringsdatum: 12-1-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060030

X: 185055.7
Y: 365901.9
GWS (m-mv): 1.05

DKMP083

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek



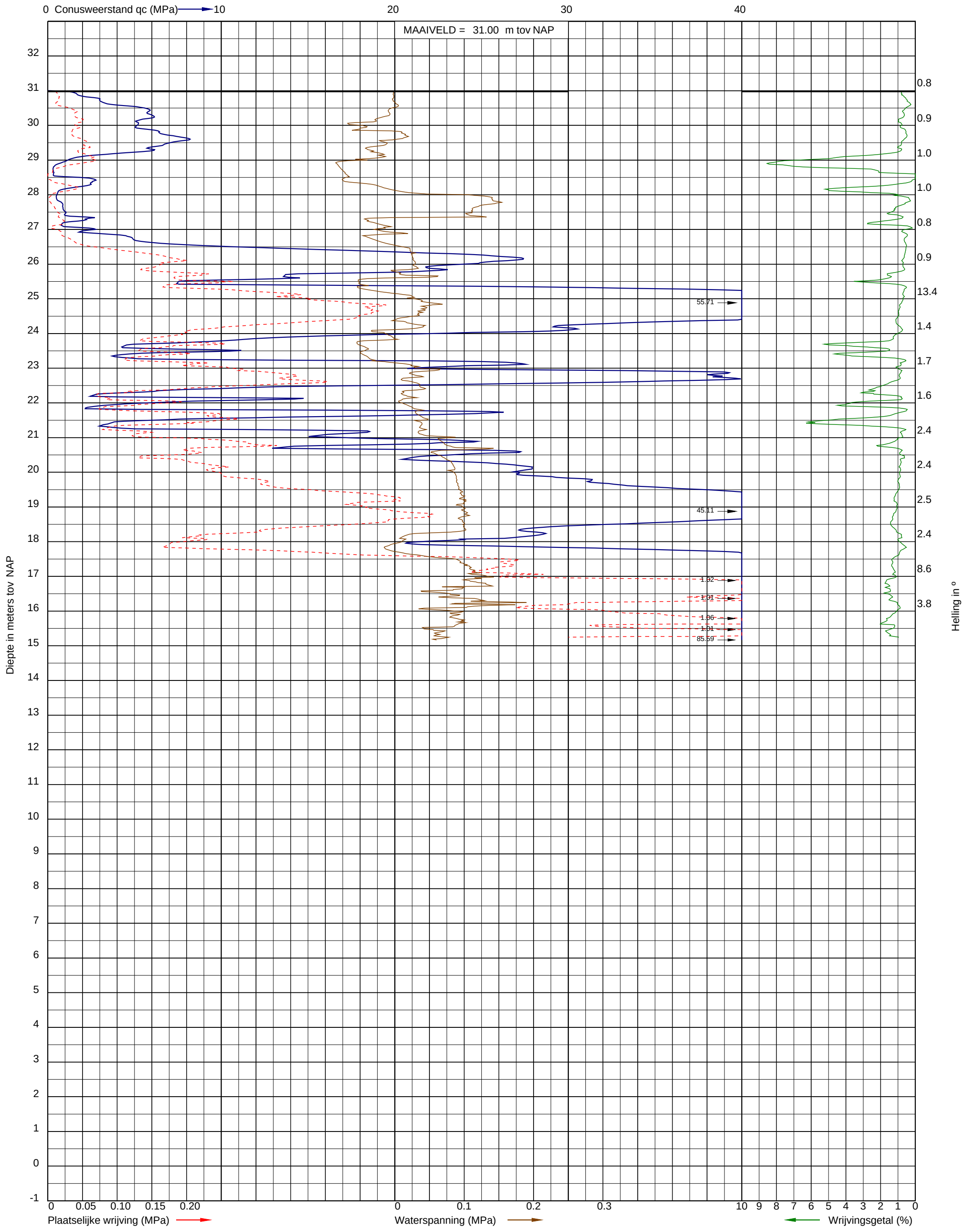
Uitvoeringsdatum: 12-1-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060030

X: 185053.4
Y: 365909.8

DKMP084

Mast 47

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek

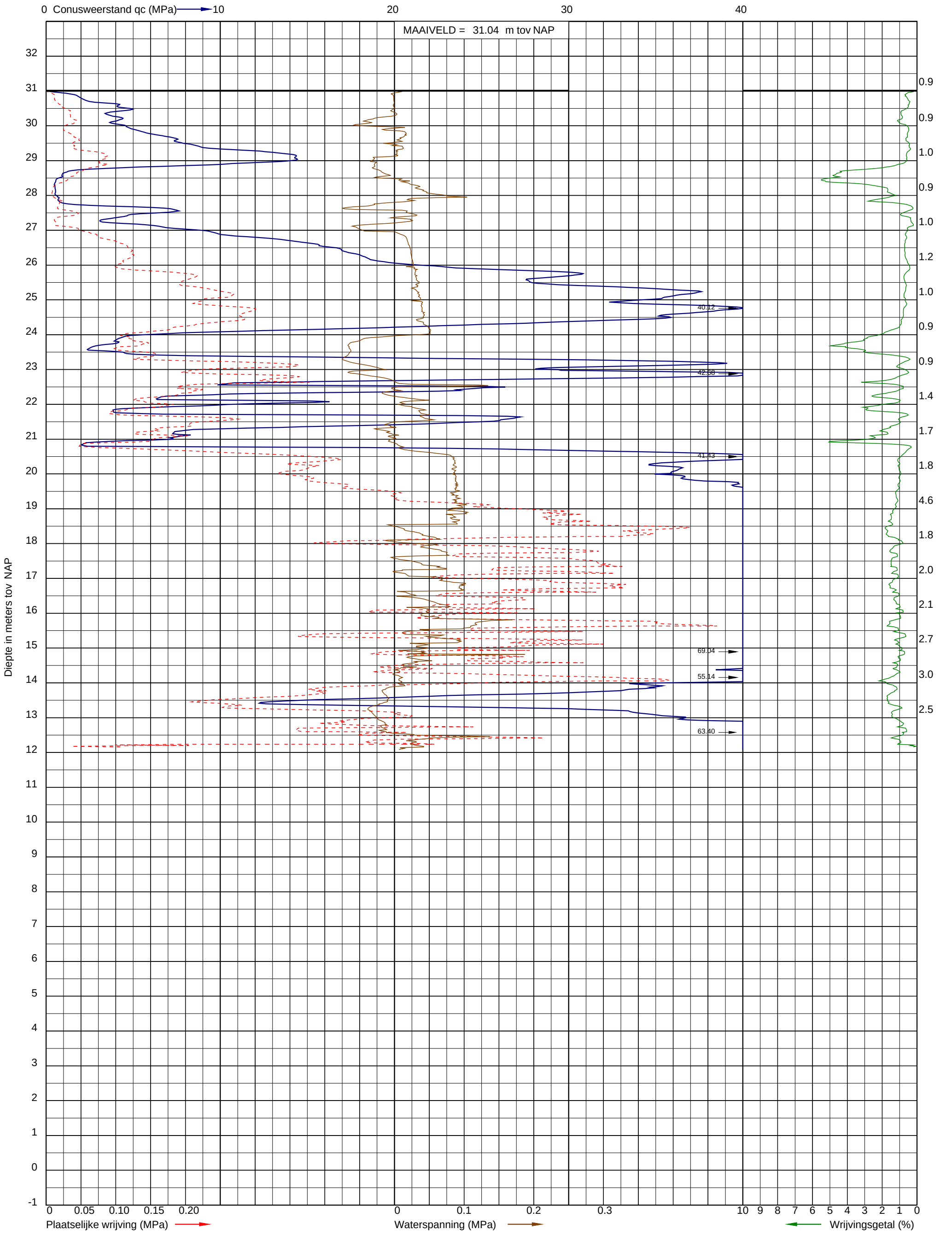


Uitvoeringsdatum: 12-1-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060030

X: 184953.3
Y: 366274.3

DKMP085

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek



Uitvoeringsdatum: 12-1-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060030

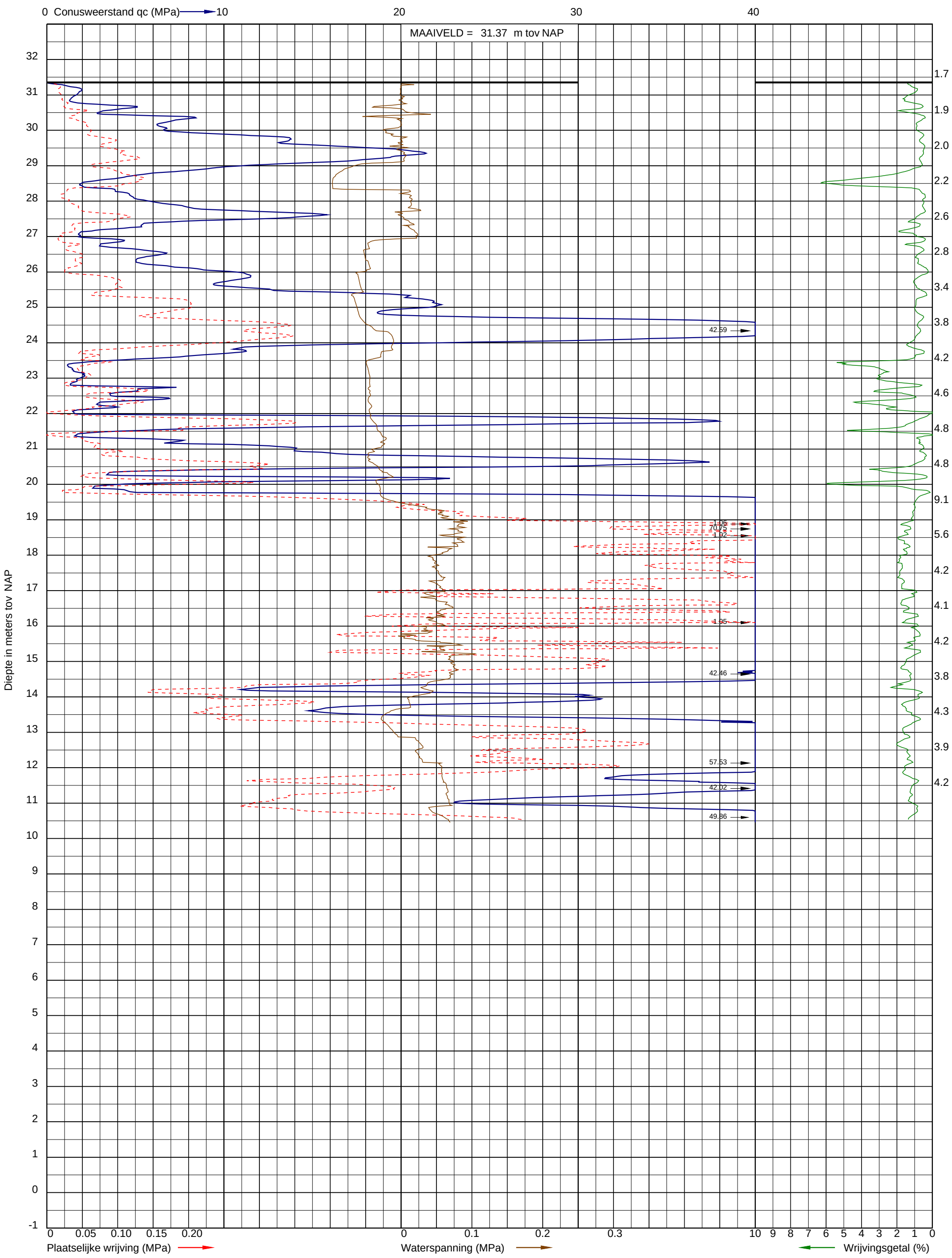
X: 184942.4
Y: 366271.3
GWS (m-mv): 0.90

DKMP086

INPIJN BLOKPOEL INGENIEURS

Mast 48

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek

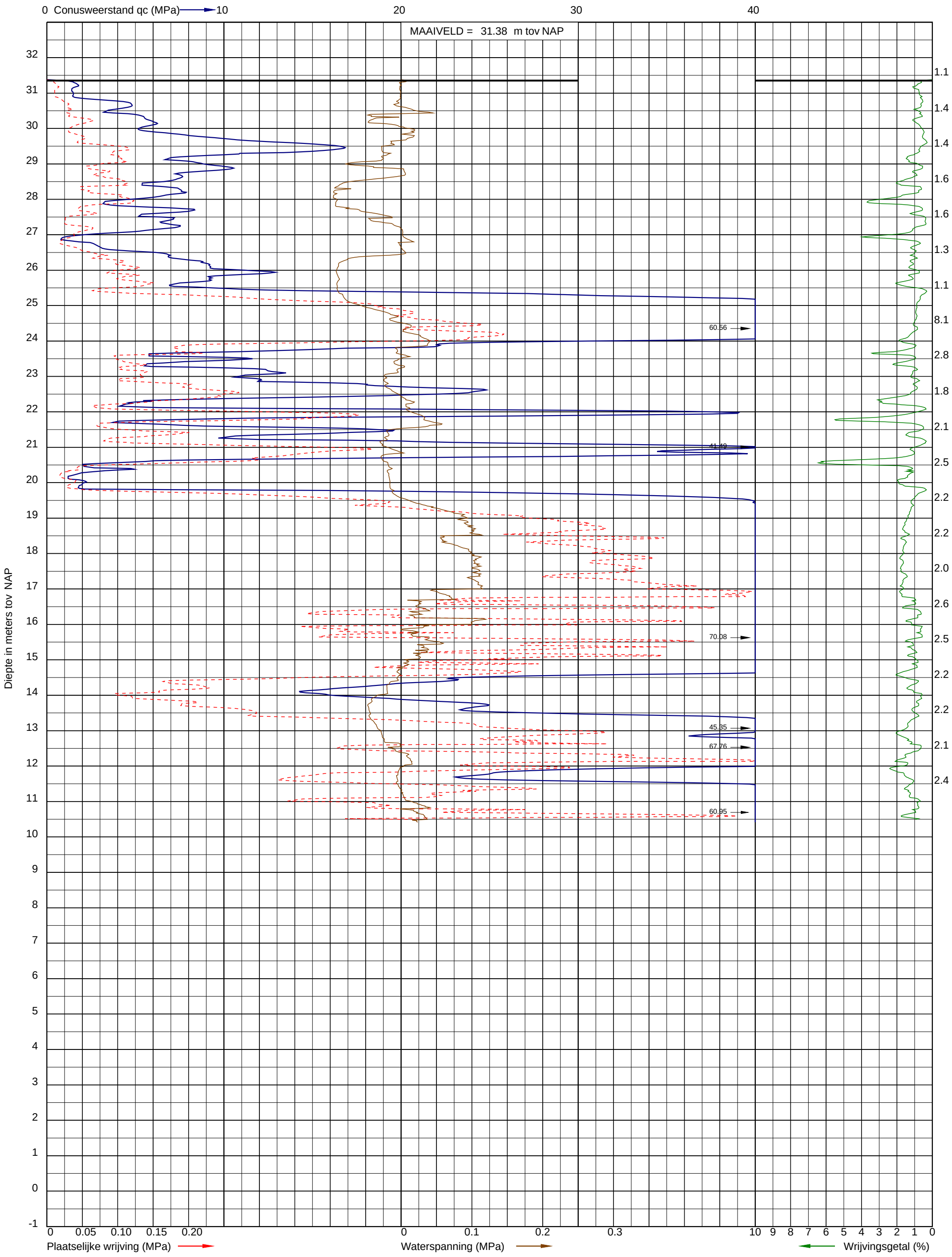


Uitvoeringsdatum: 13-1-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060030

X: 184853.3
Y: 366614.8
GWS (m-mv): 1.20

DKMP087

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek



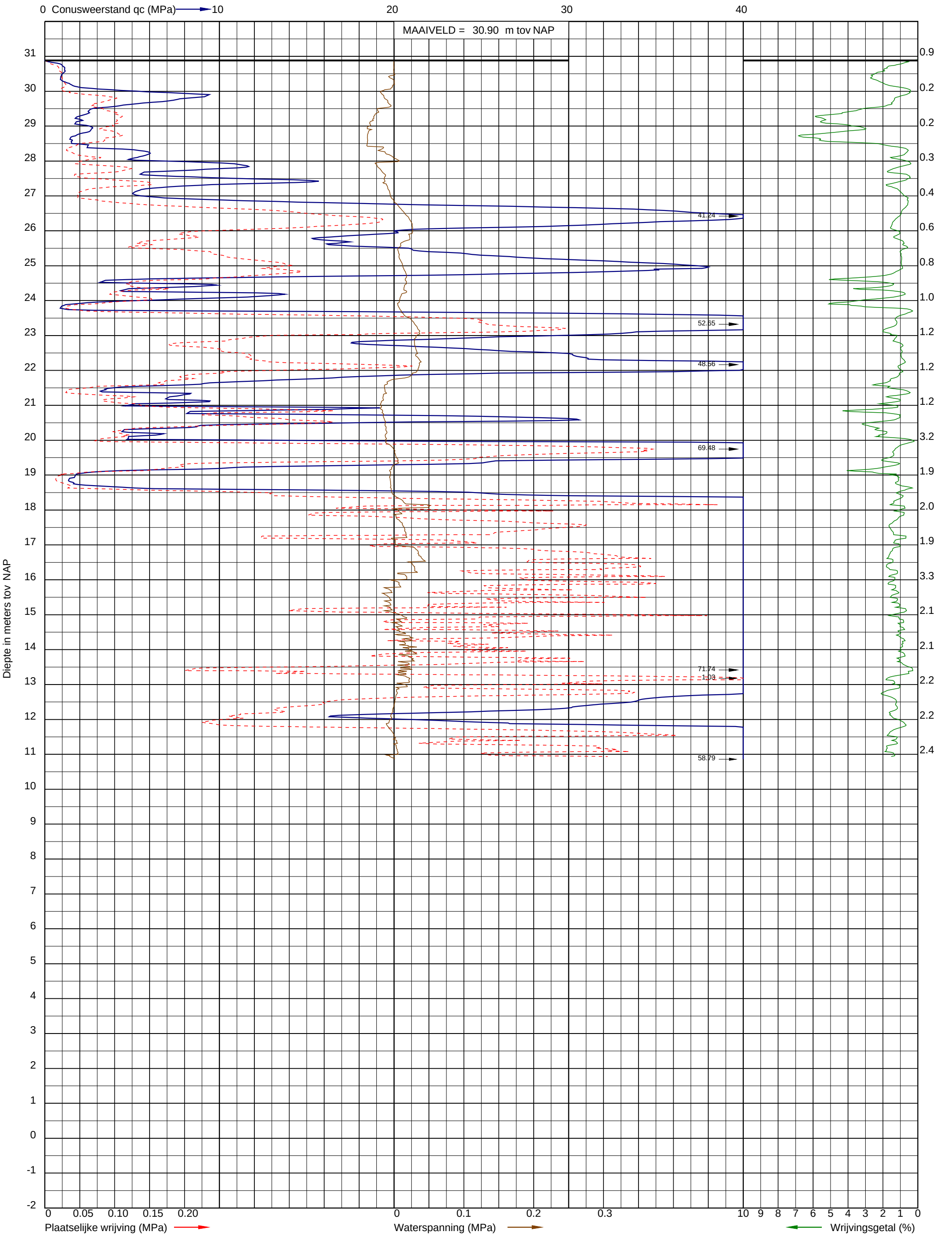
Uitvoeringsdatum: 13-1-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060030

X: 184843.7
Y: 366611.9

DKMP088

Mast 49

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek

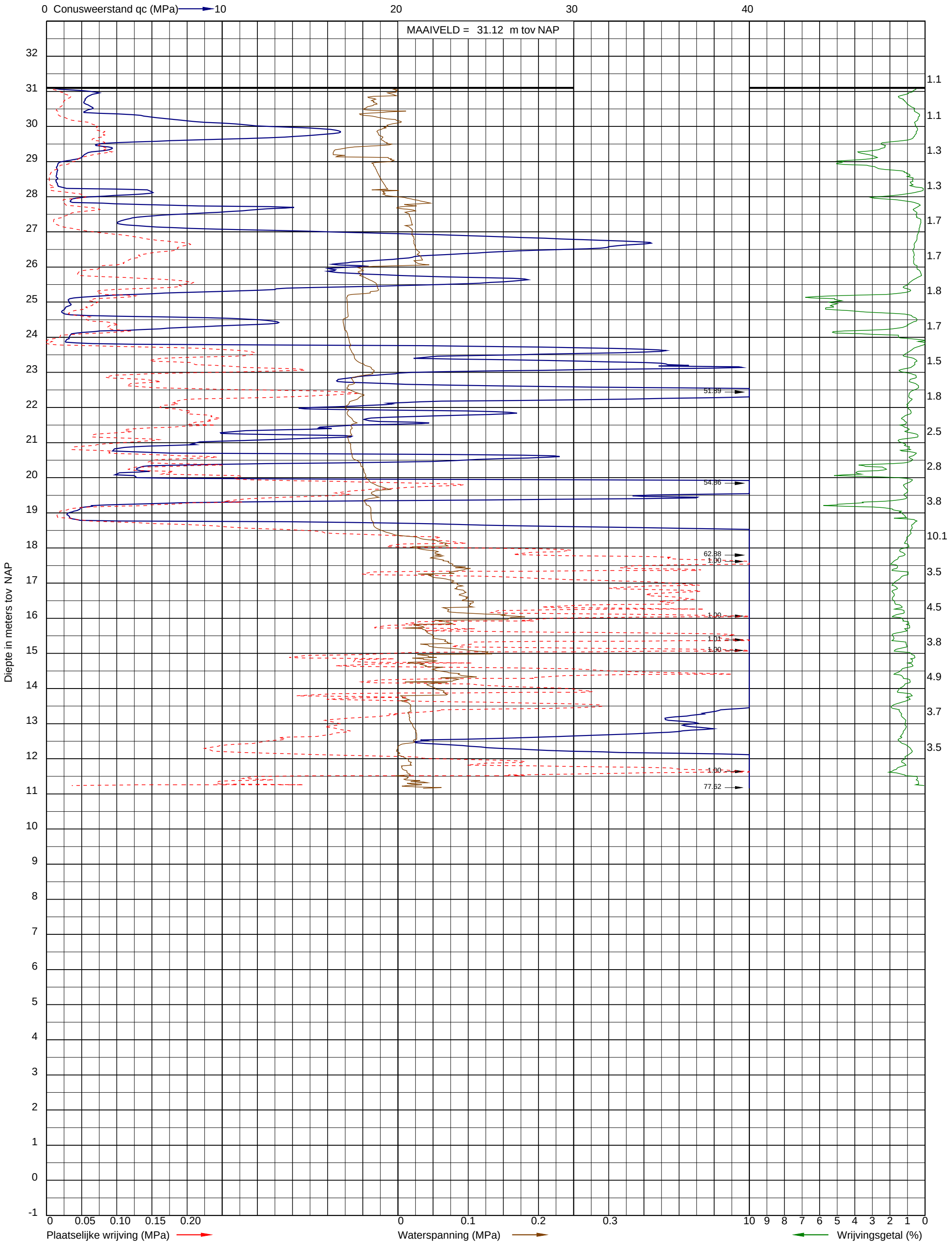


Uitvoeringsdatum: 13-1-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060030

X: 184752.3
Y: 366963.1

DKMP089

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek



Uitvoeringsdatum: 13-1-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060030

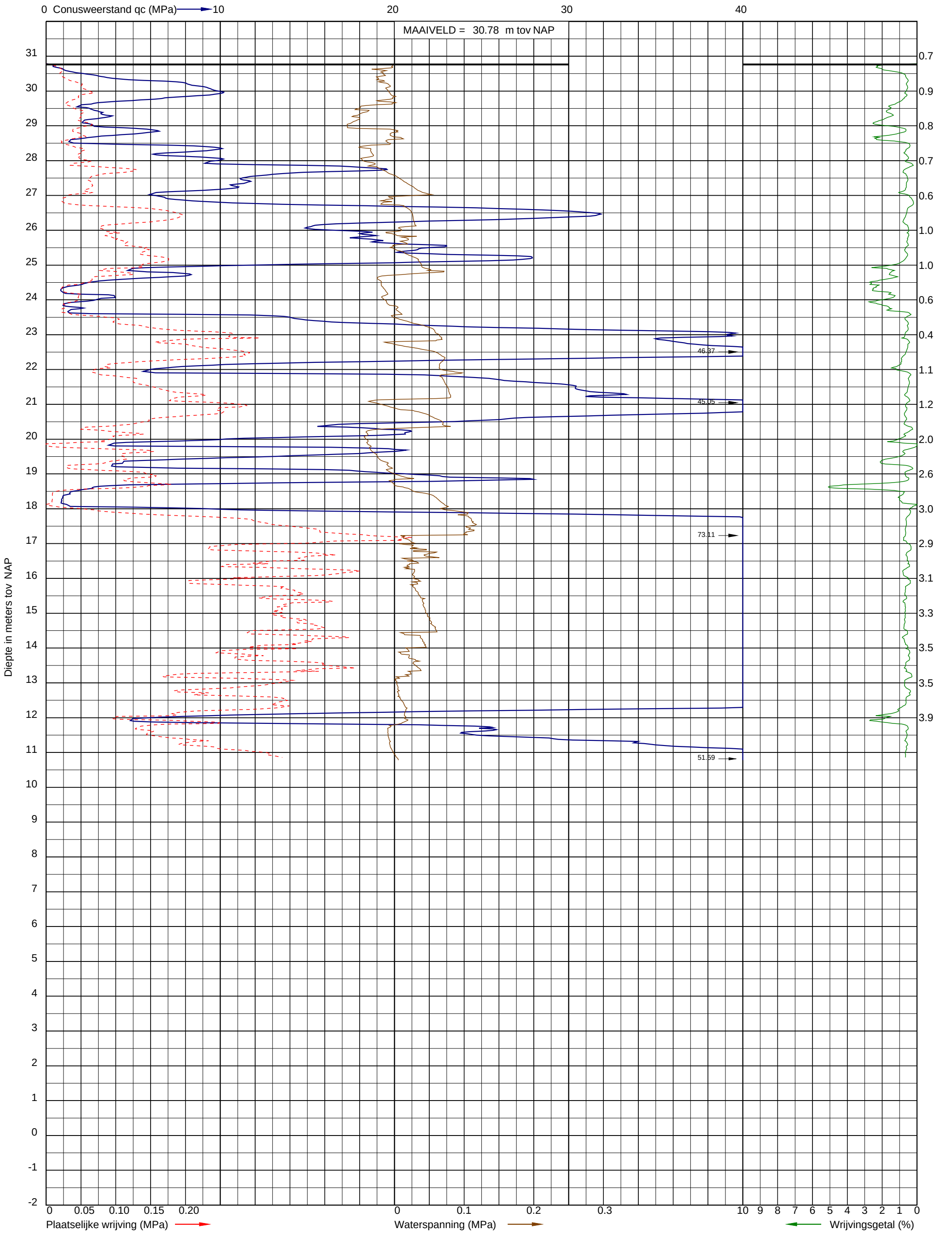
X: 184740.6
Y: 366962.8
GWS (m-mv): 0.90

DKMP090

INPIJN BLOKPOEL INGENIEURS

Mast 50

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek

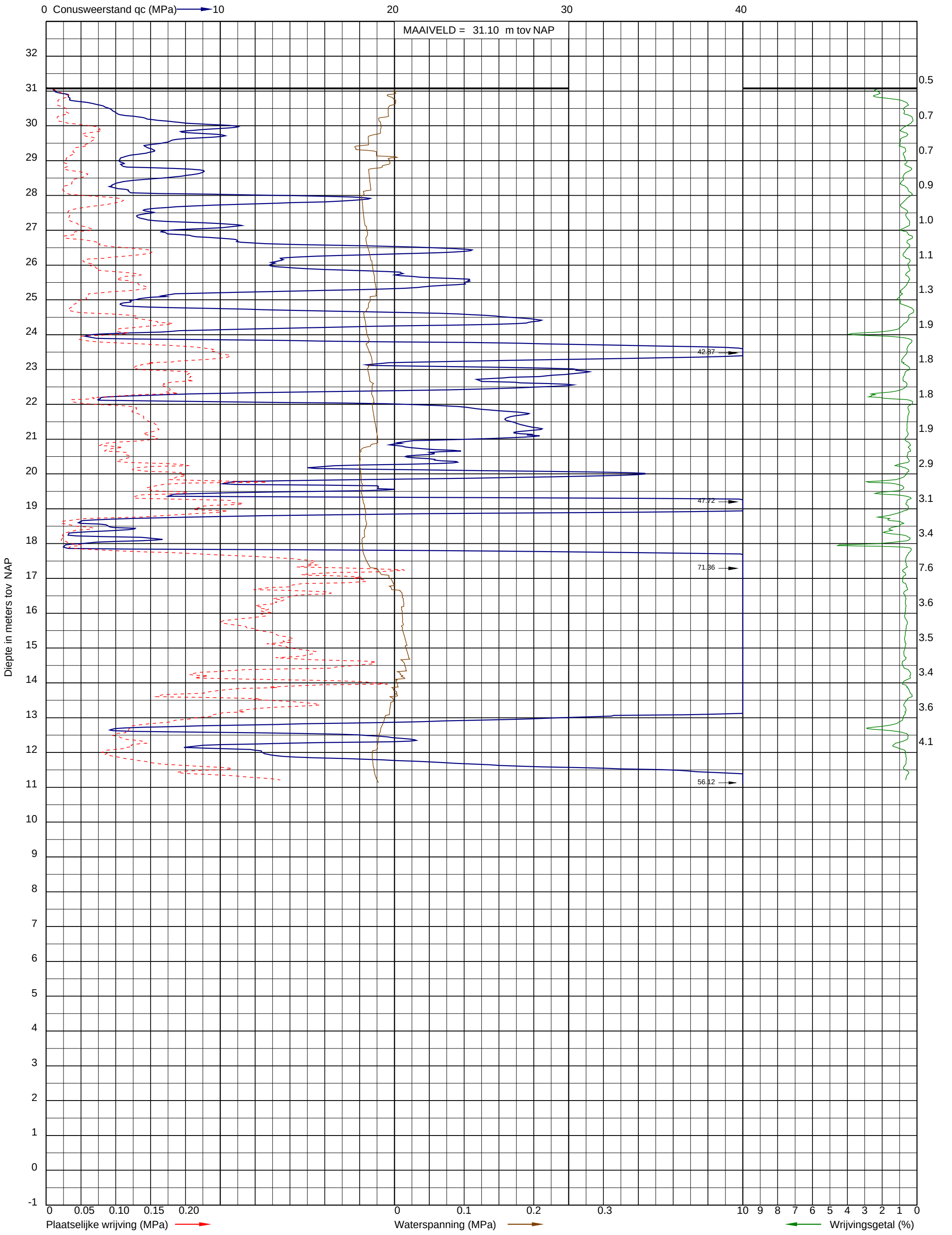


Uitvoeringsdatum: 27-1-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060118

X: 184648.5
Y: 367288.1

DKMP091

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek

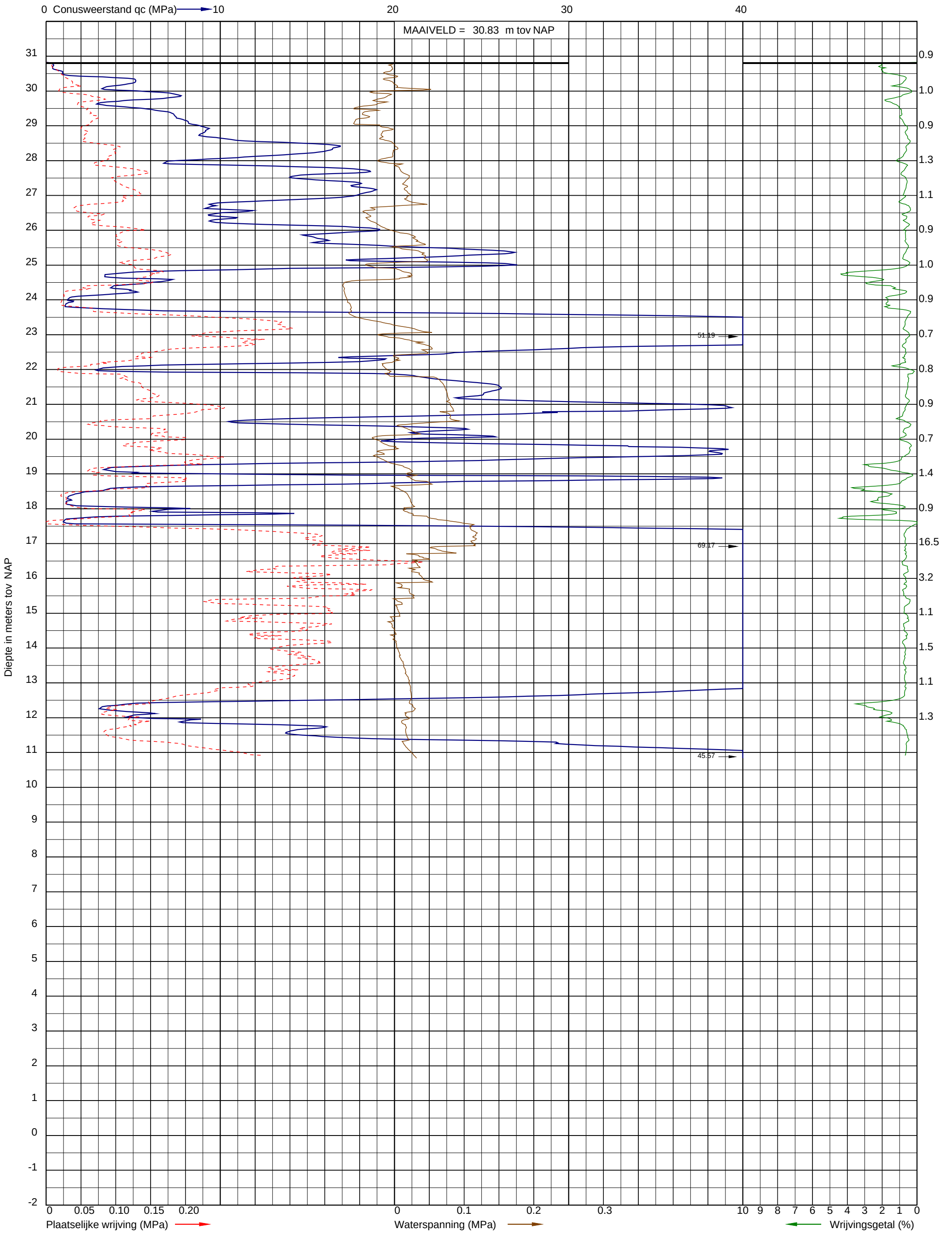


Uitvoeringsdatum: 27-1-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060118

X: 184658.7
Y: 367291.1
GWS (m-mv): 0.60

DKMP092

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek

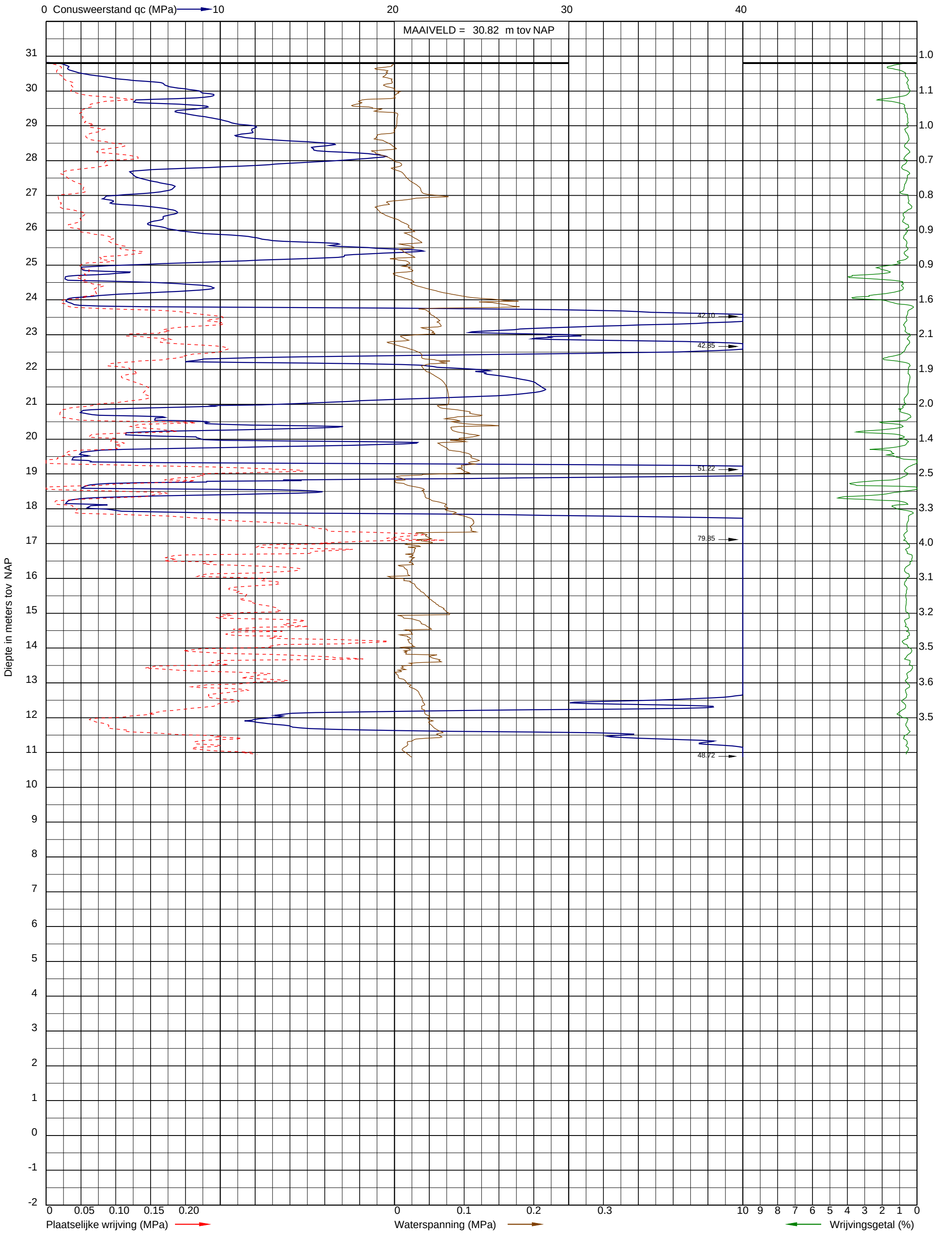


Uitvoeringsdatum: 27-1-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060118

X: 184650.7
Y: 367295.5

DKMP093

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek



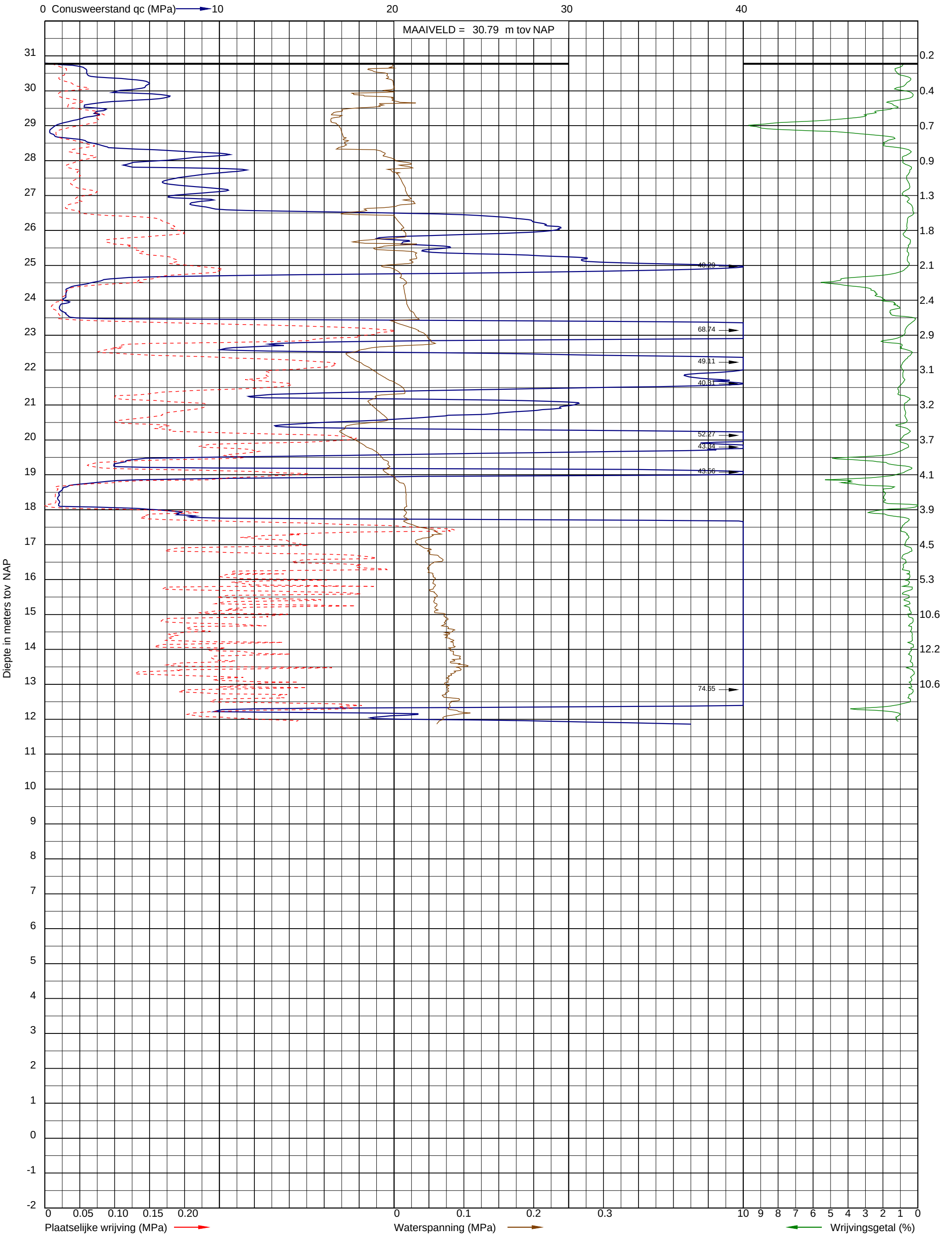
Uitvoeringsdatum: 27-1-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060118

X: 184654.3
Y: 367283.8

DKMP094

Mast 51

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek

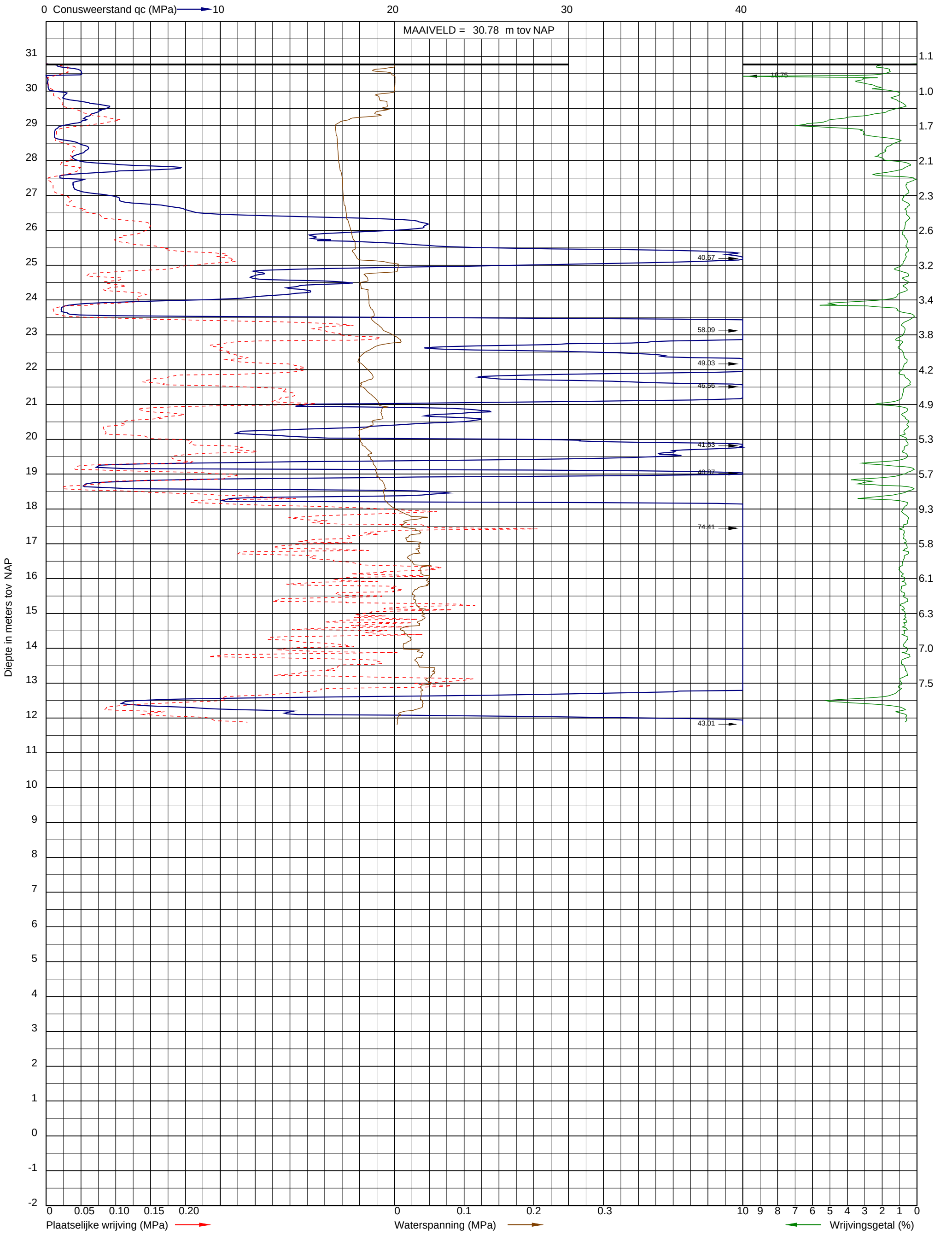


Uitvoeringsdatum: 23-3-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060021

X: 184567.8
Y: 367558.4

DKMP095

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek

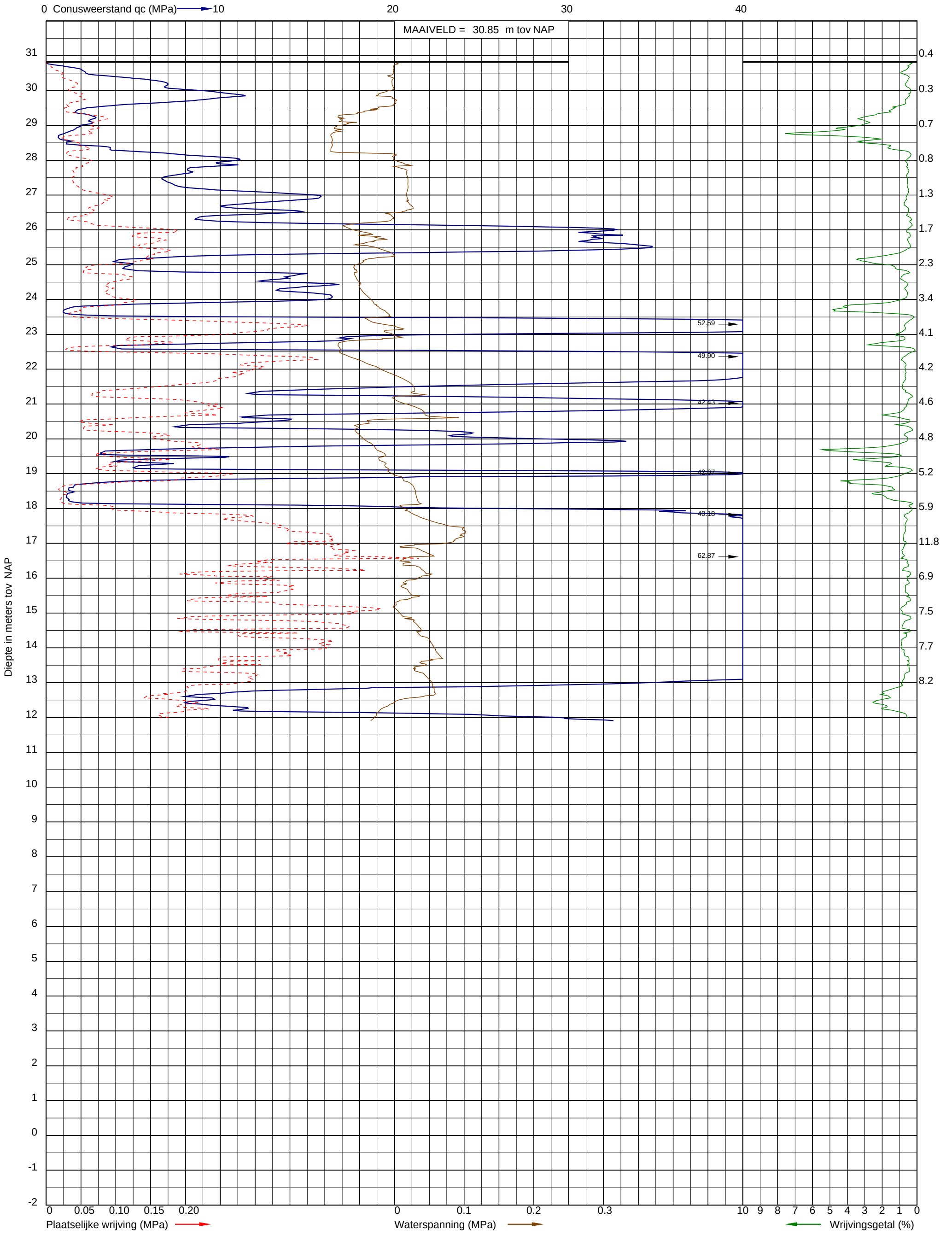


Uitvoeringsdatum: 23-3-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060021

X: 184579.5
Y: 367562.0

DKMP096

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek

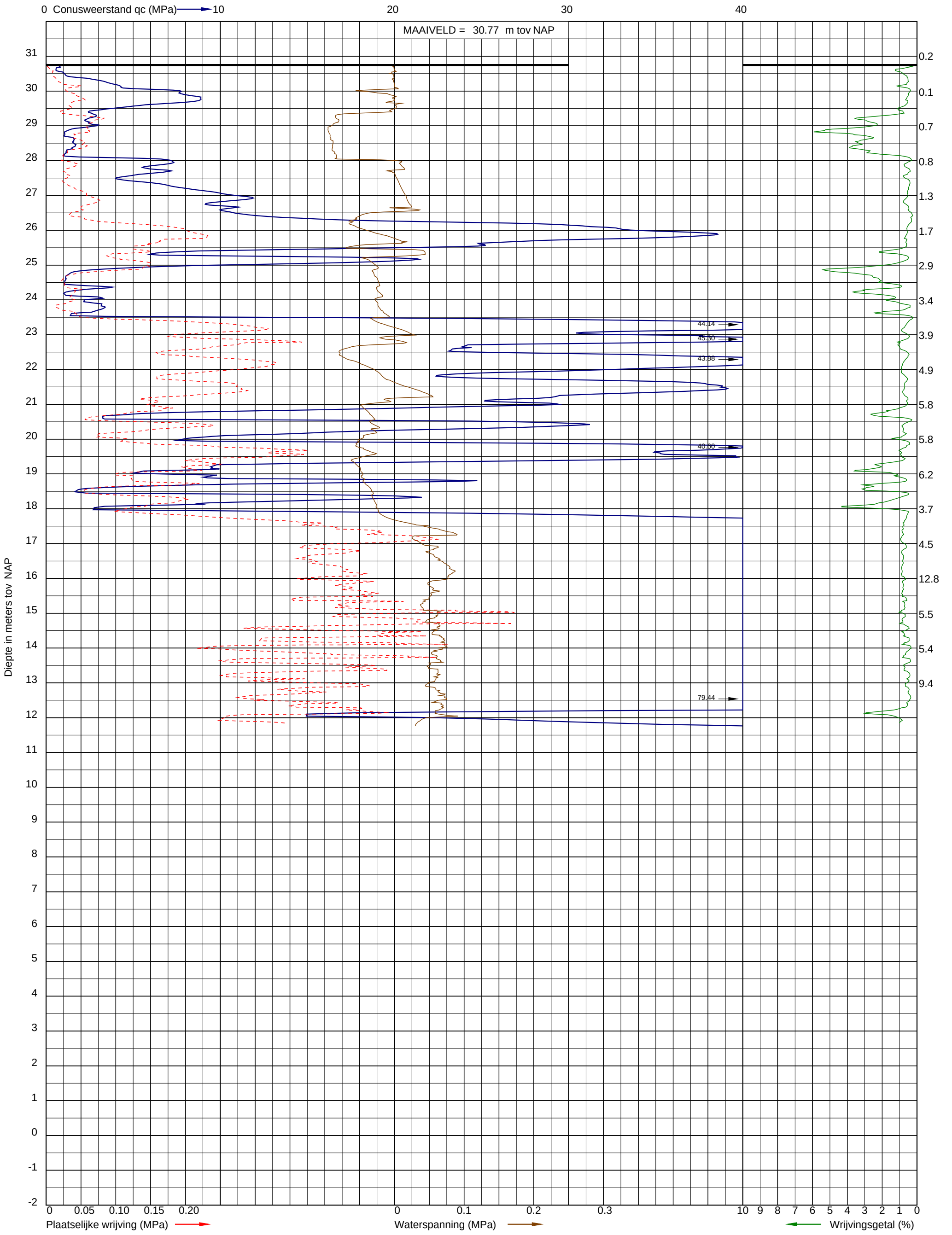


Uitvoeringsdatum: 23-3-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060021

X: 184571.8
Y: 367566.2

DKMP097

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek



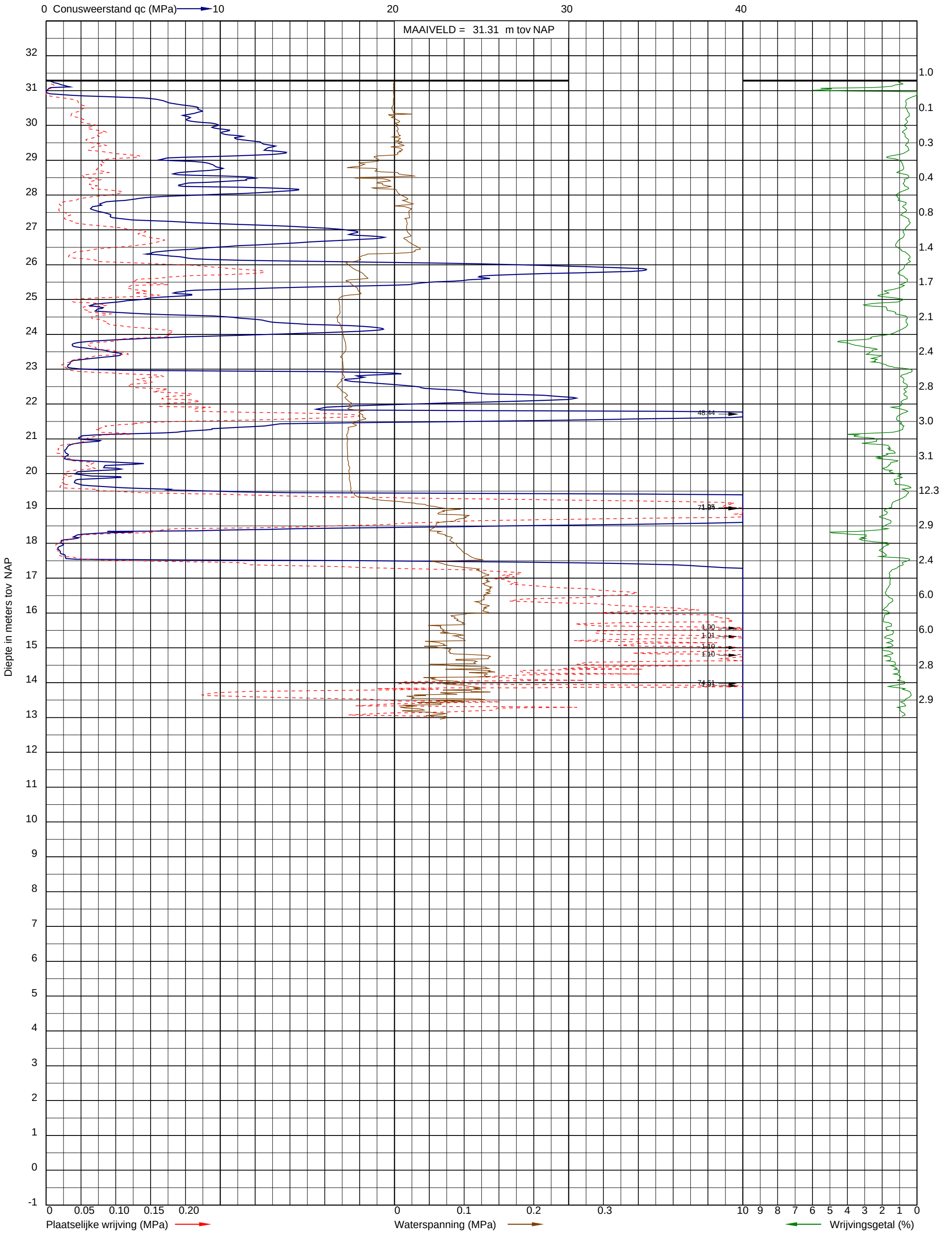
Uitvoeringsdatum: 23-3-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060021

X: 184575.1
Y: 367554.9

DKMP098

Mast 52

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek

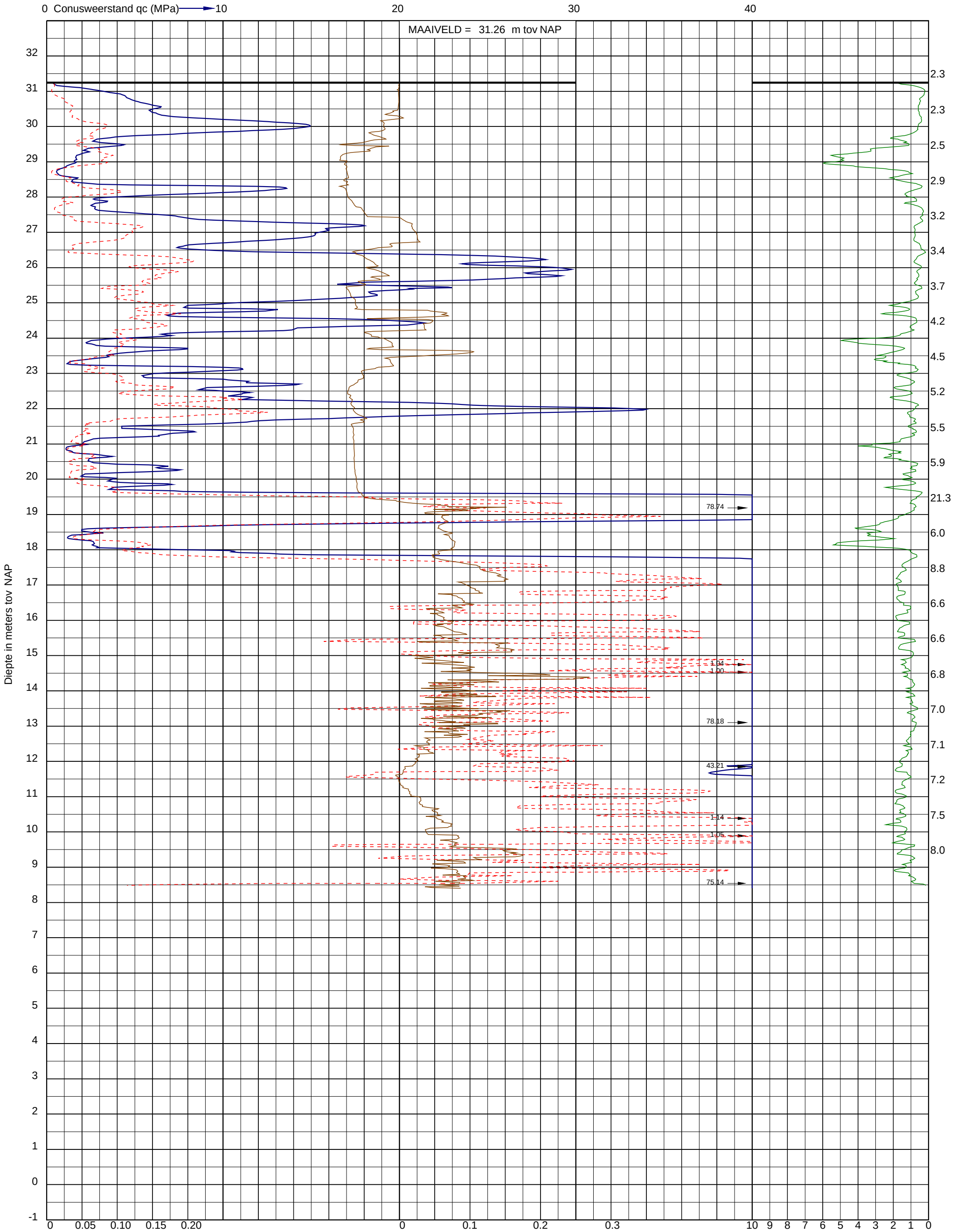


Uitvoeringsdatum: 14-1-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060030

X: 184464.4
Y: 367949.6

DKMP099

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek



Uitvoeringsdatum: 14-1-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060030

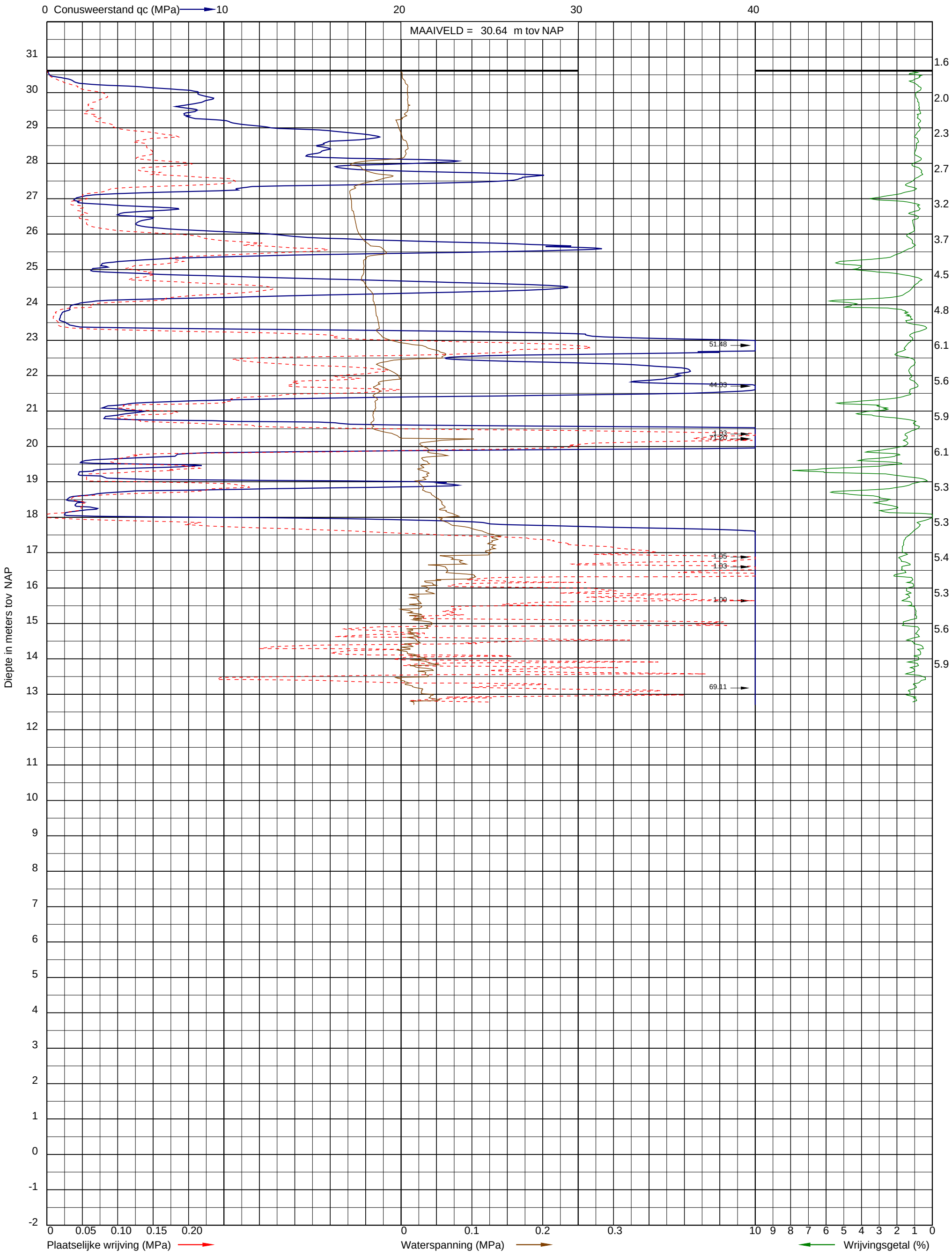
X: 184454.9
Y: 367947.5

DKMP100

INPIJN BLOKPOEL INGENIEURS

Mast 53

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek

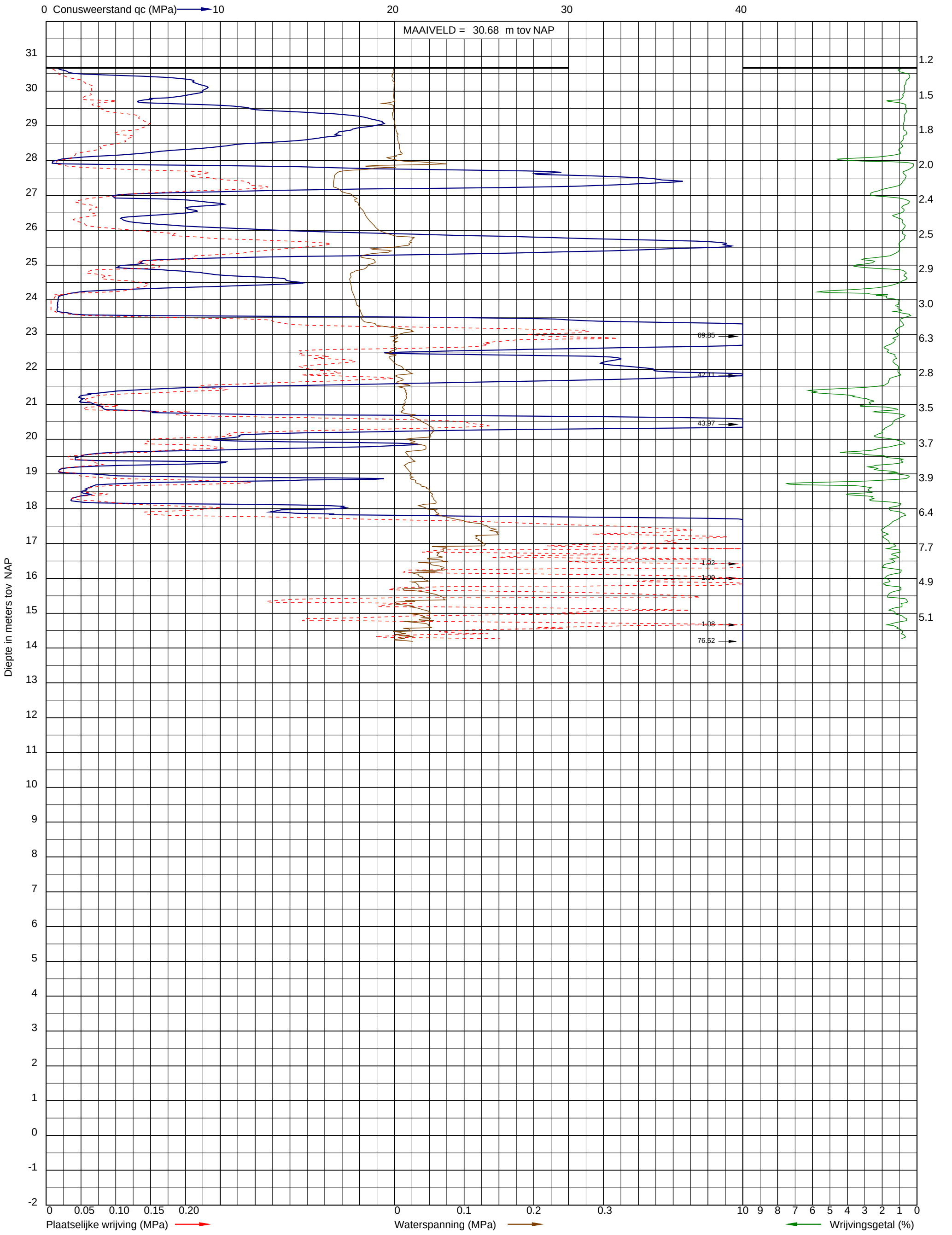


Uitvoeringsdatum: 14-1-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060030

X: 184356.7
Y: 368329.3

DKMP101

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek



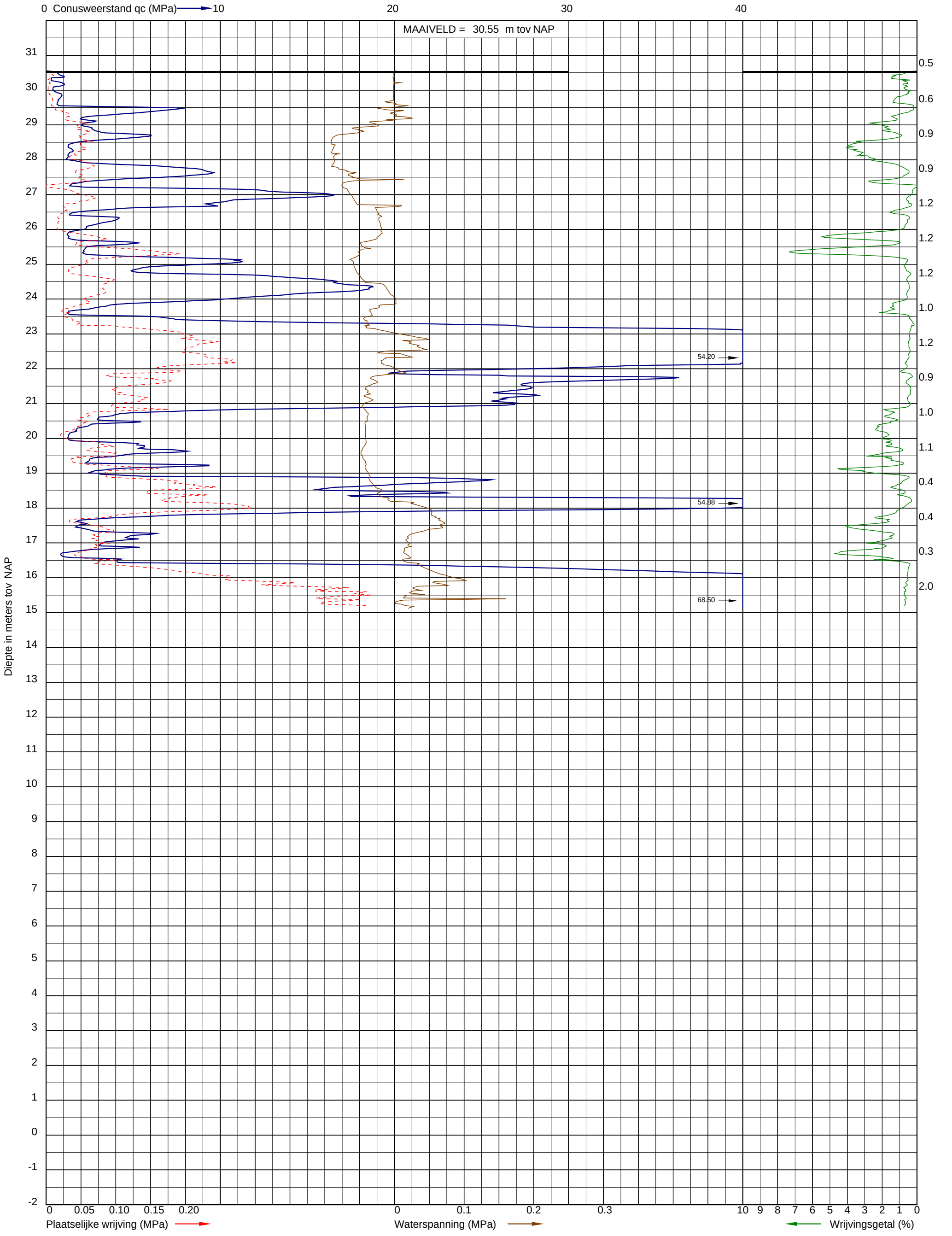
Uitvoeringsdatum: 14-1-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060030

X: 184342.6
Y: 368330.0

DKMP102

Mast 54

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek

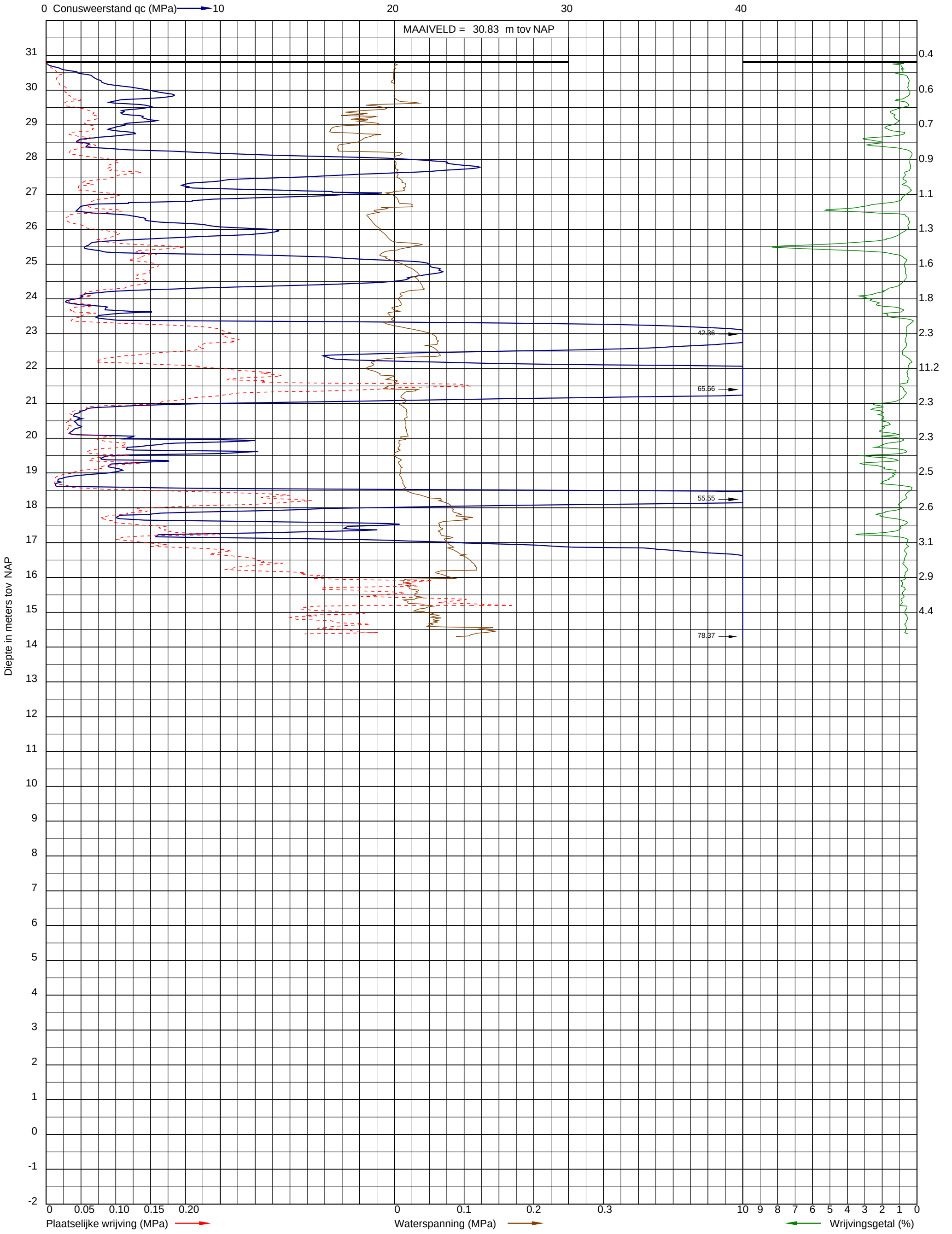


Uitvoeringsdatum: 14-3-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 3
Conusnummer: 060021

X: 184234.4
Y: 368707.2

DKMP103

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek

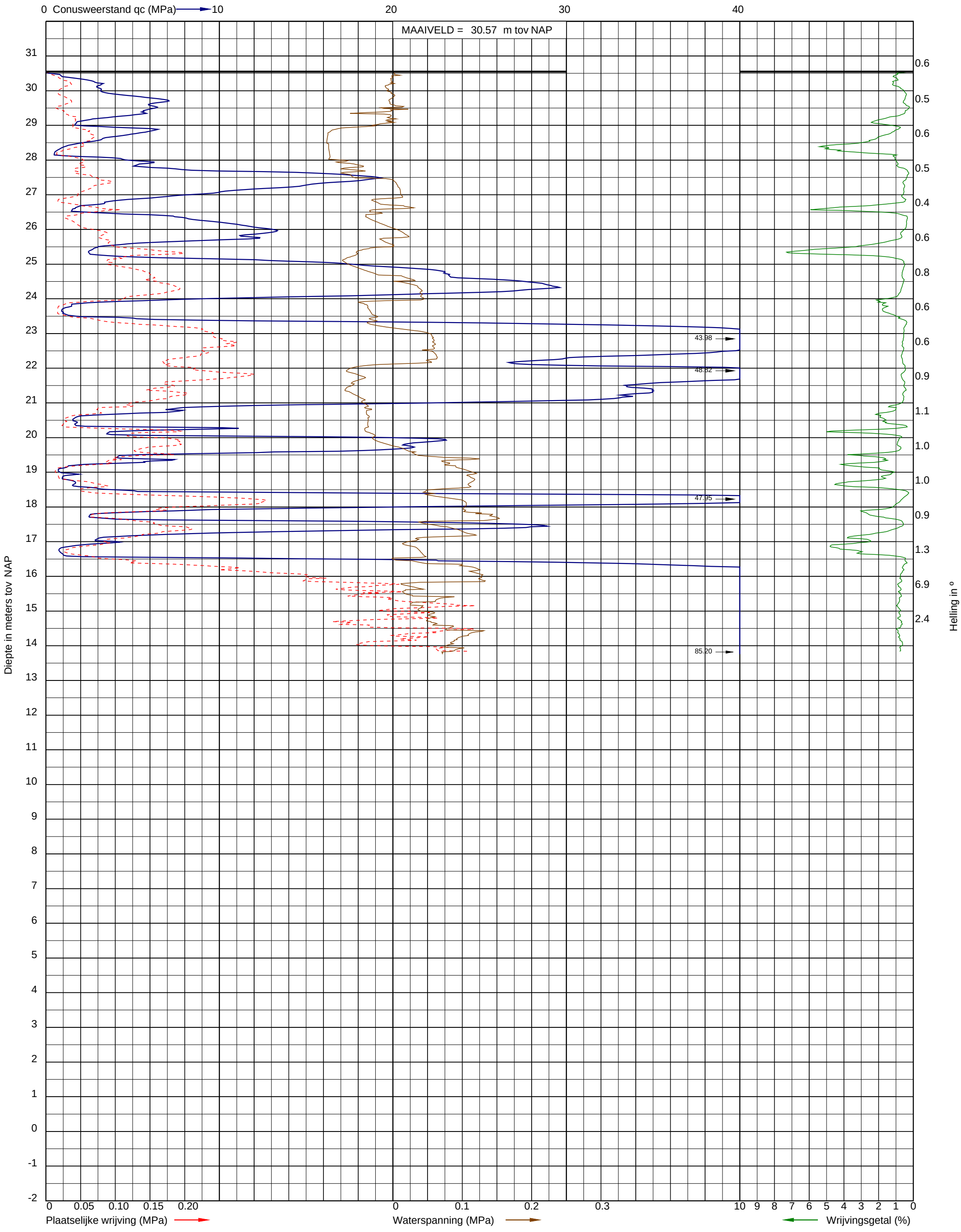


Uitvoeringsdatum: 14-3-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 3
Conusnummer: 060021

X: 184243.8
Y: 368712.9

DKMP104

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek

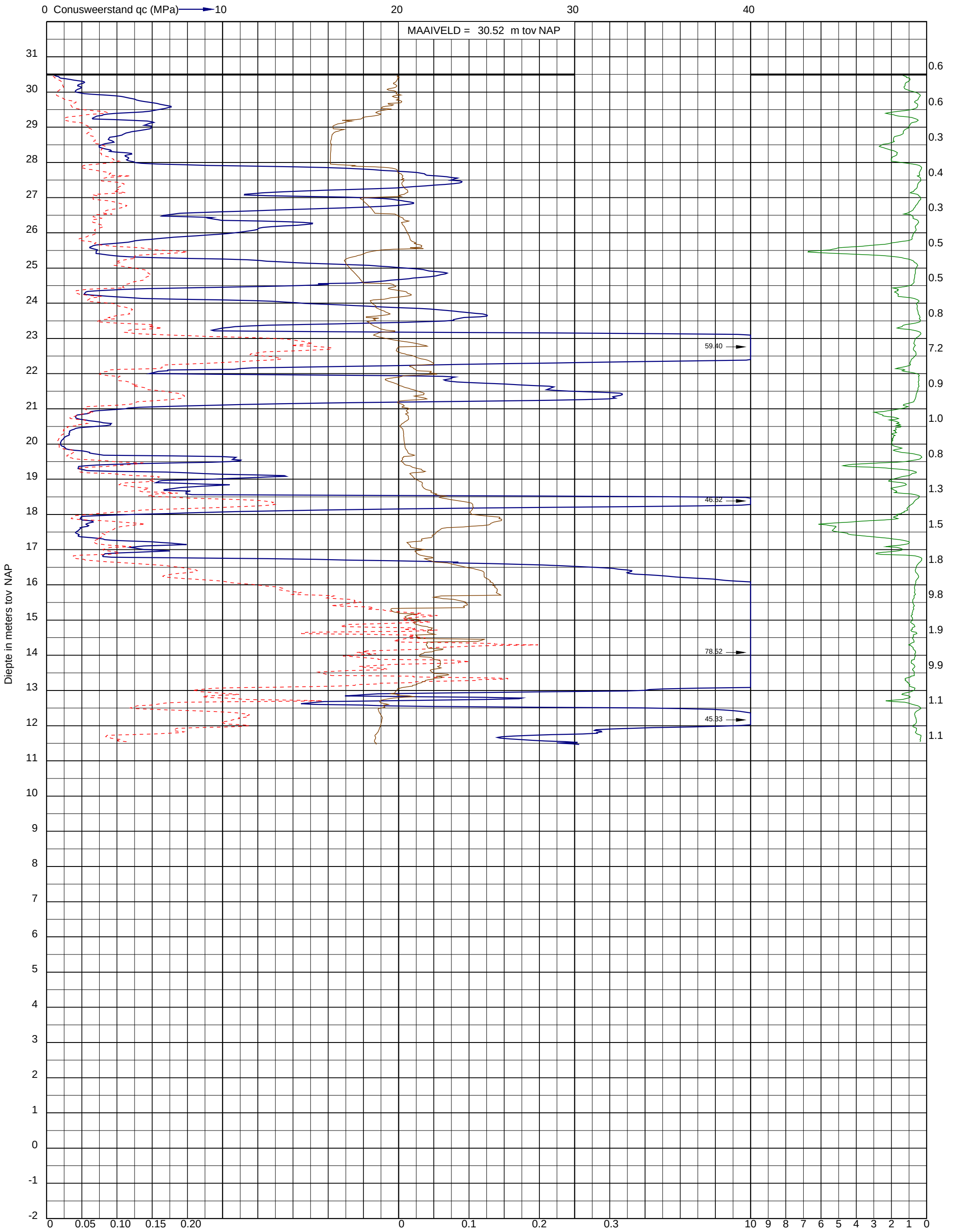


Uitvoeringsdatum: 14-3-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 3
Conusnummer: 060021

X: 184236.3
Y: 368715.3

DKMP105

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek



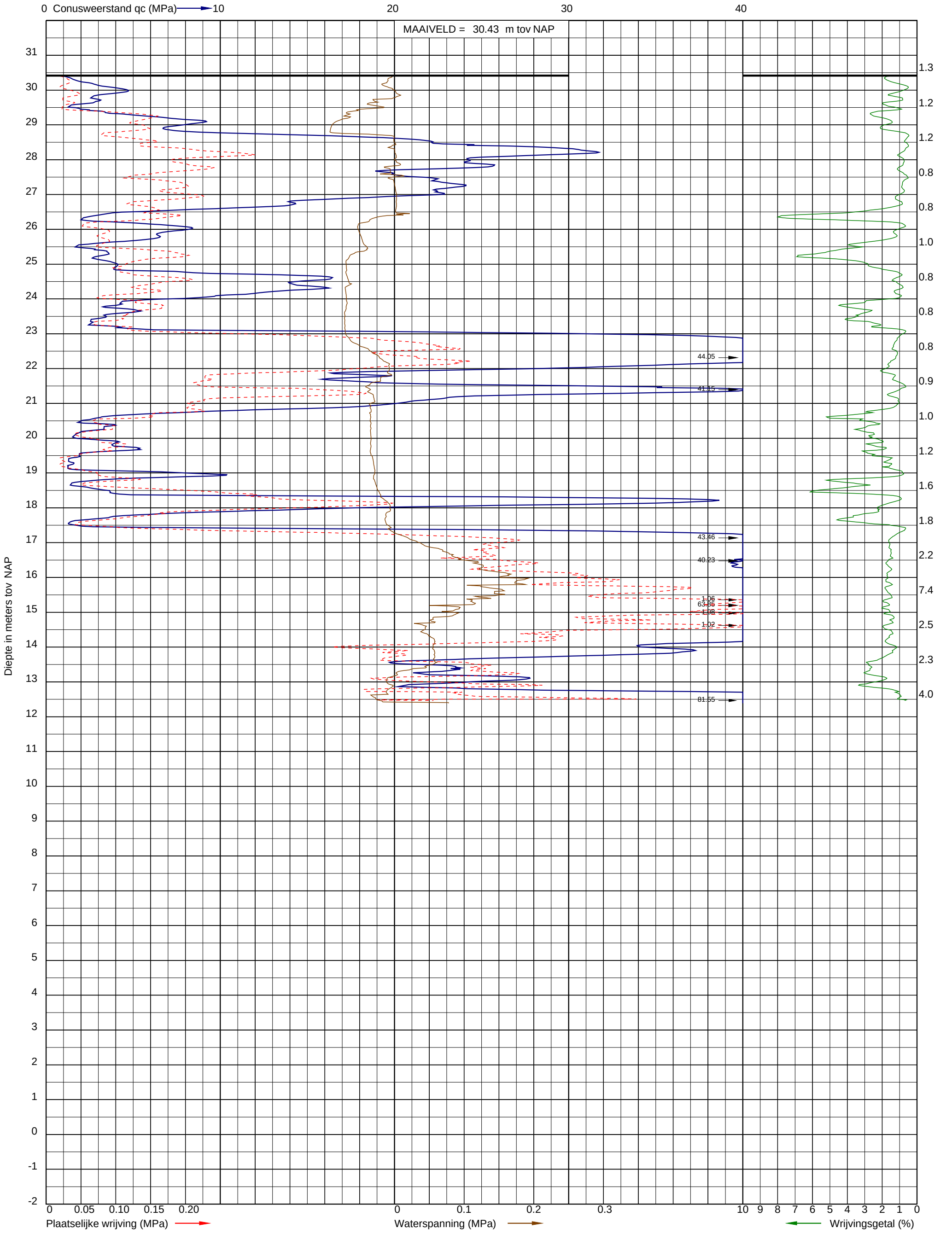
Uitvoeringsdatum: 14-3-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 3
Conusnummer: 060021

X: 184242.5
Y: 368706.0

DKMP106

Mast 55

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek

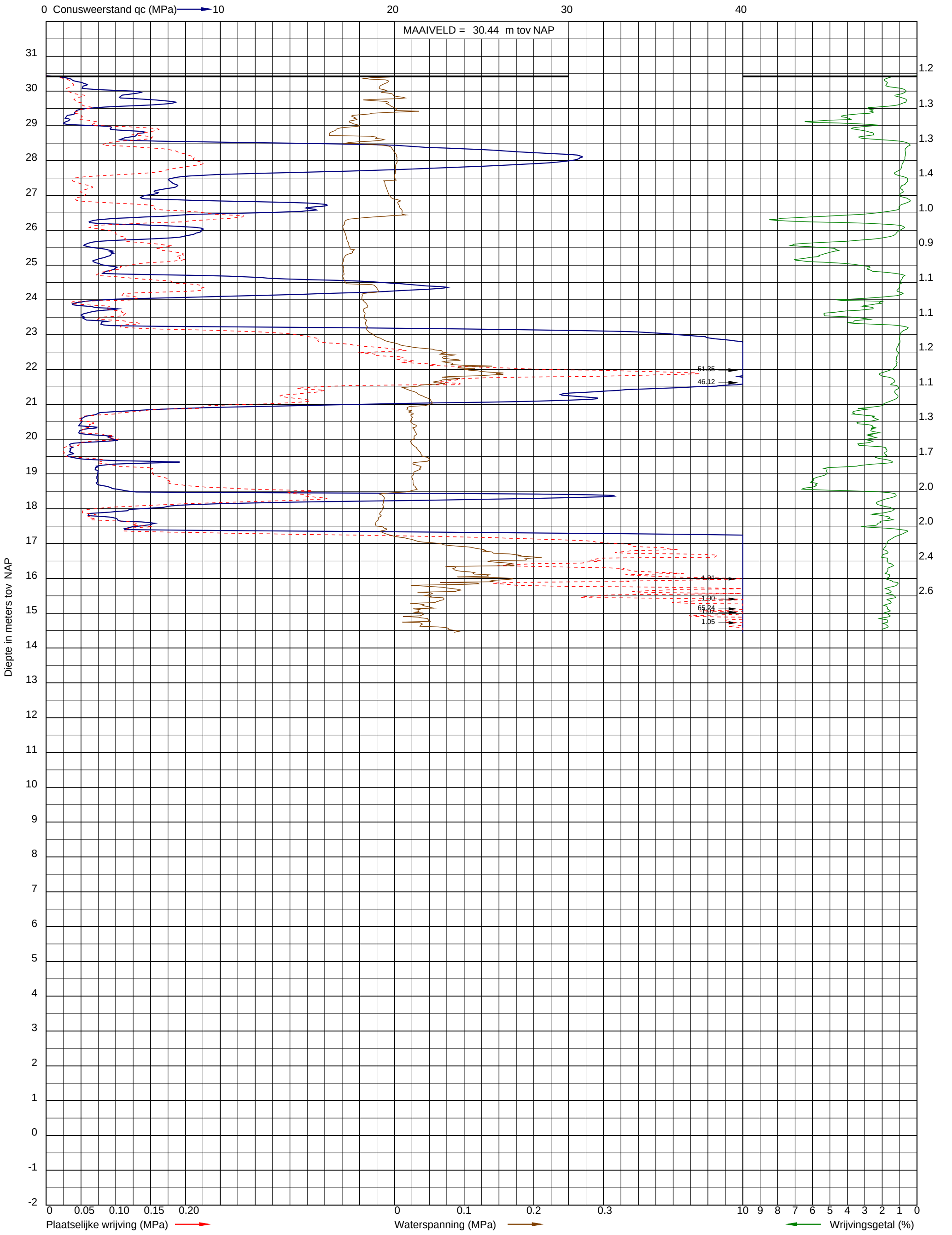


Uitvoeringsdatum: 14-1-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060030

X: 183940.0
Y: 368963.8

DKMP107

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek



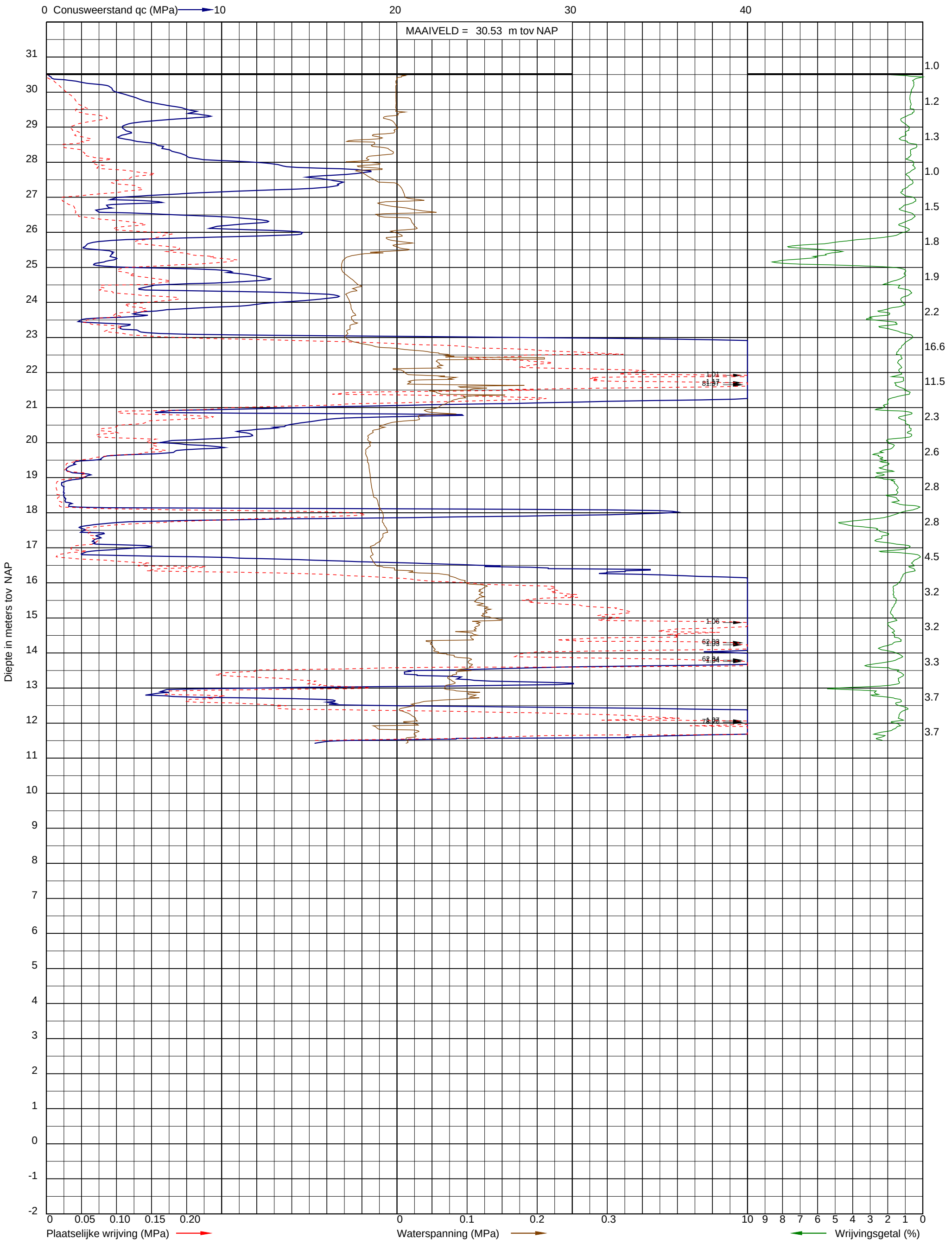
Uitvoeringsdatum: 14-1-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060030

X: 183927.5
Y: 368957.6

DKMP108

Mast 56

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek

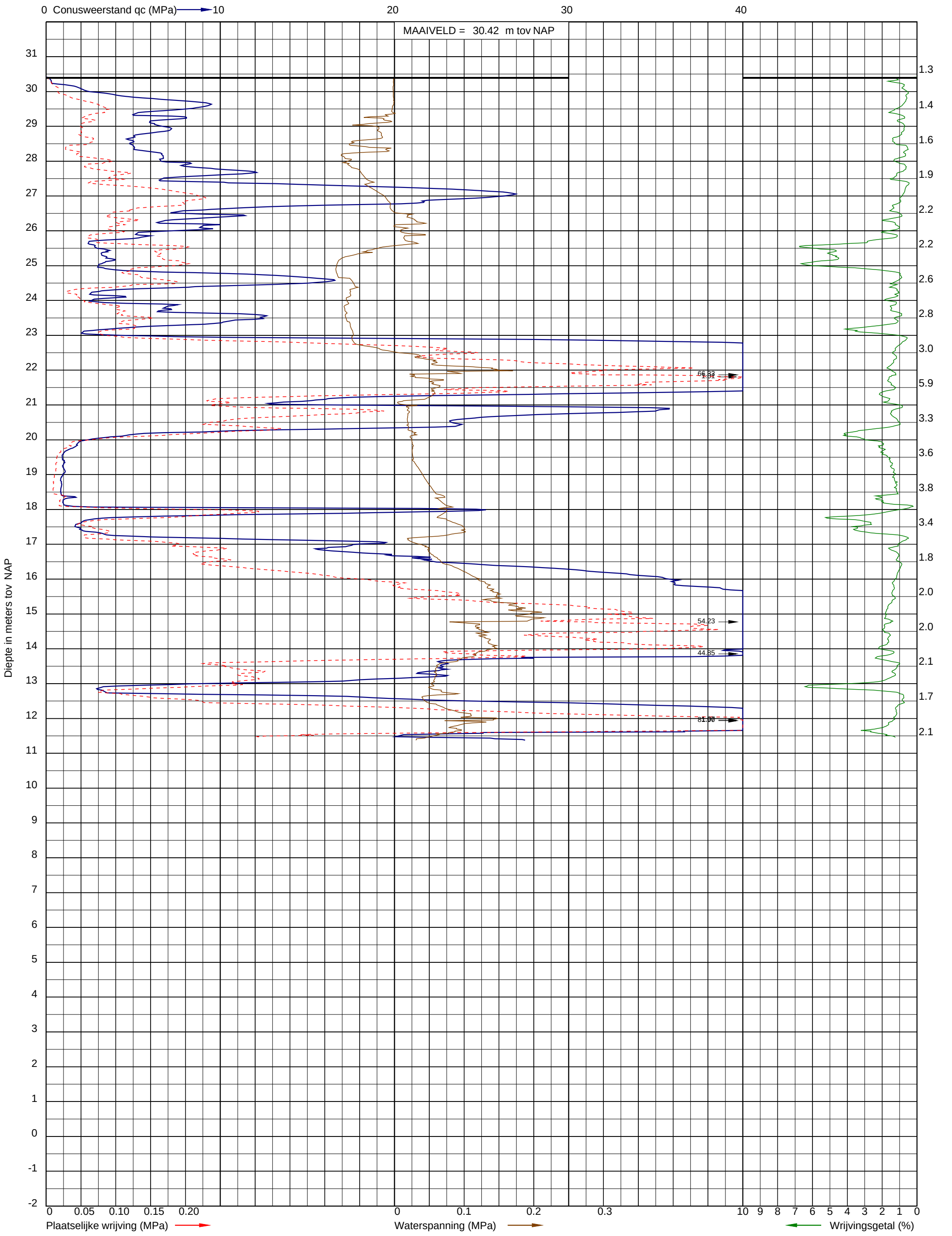


Uitvoeringsdatum: 17-1-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060030

X: 183641.3
Y: 369206.9

DKMP109

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek



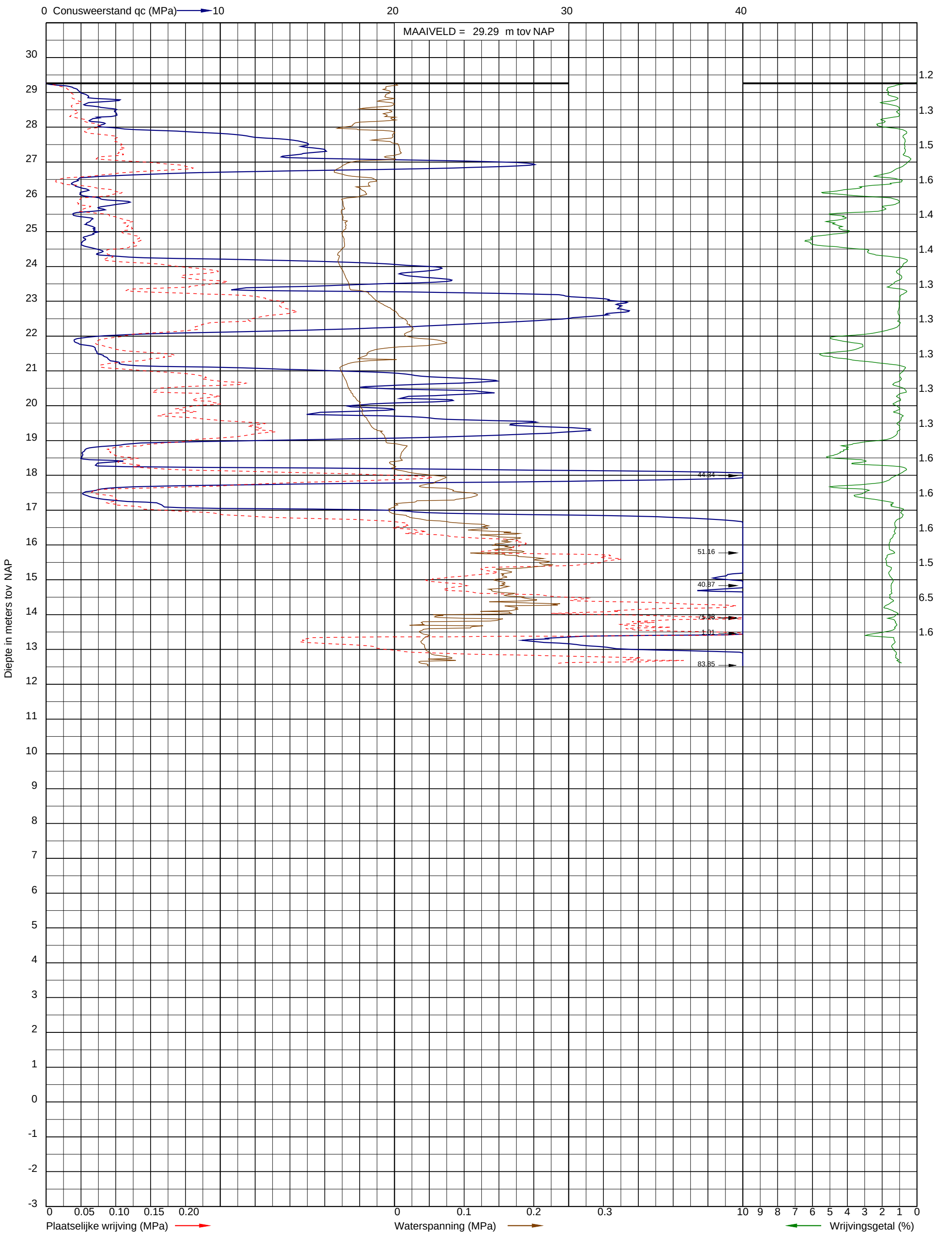
Uitvoeringsdatum: 17-1-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060030

X: 183634.2
Y: 369198.8

DKMP110

Mast 57

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek

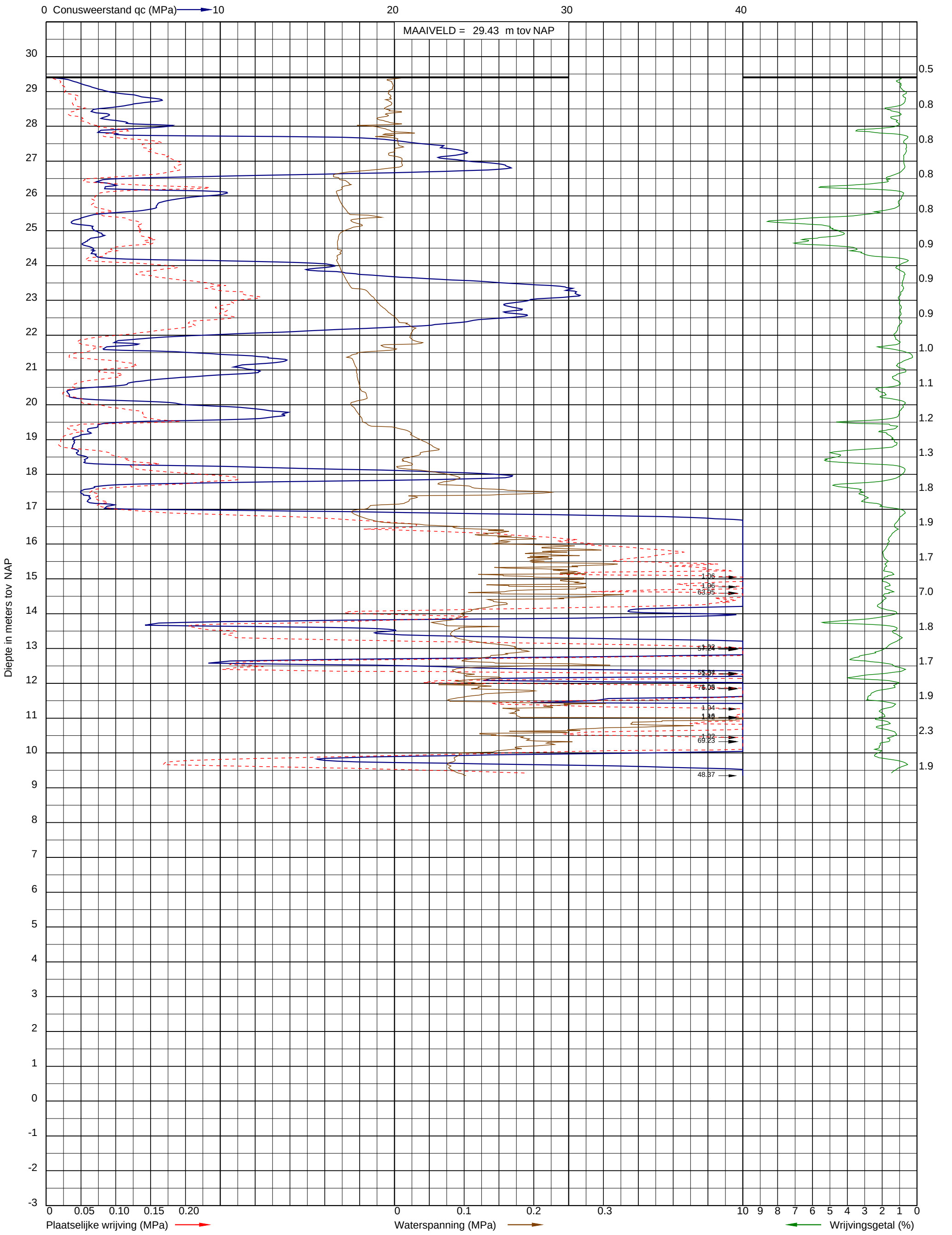


Uitvoeringsdatum: 17-1-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060030

X: 183344.6
Y: 369443.1

DKMP111

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek



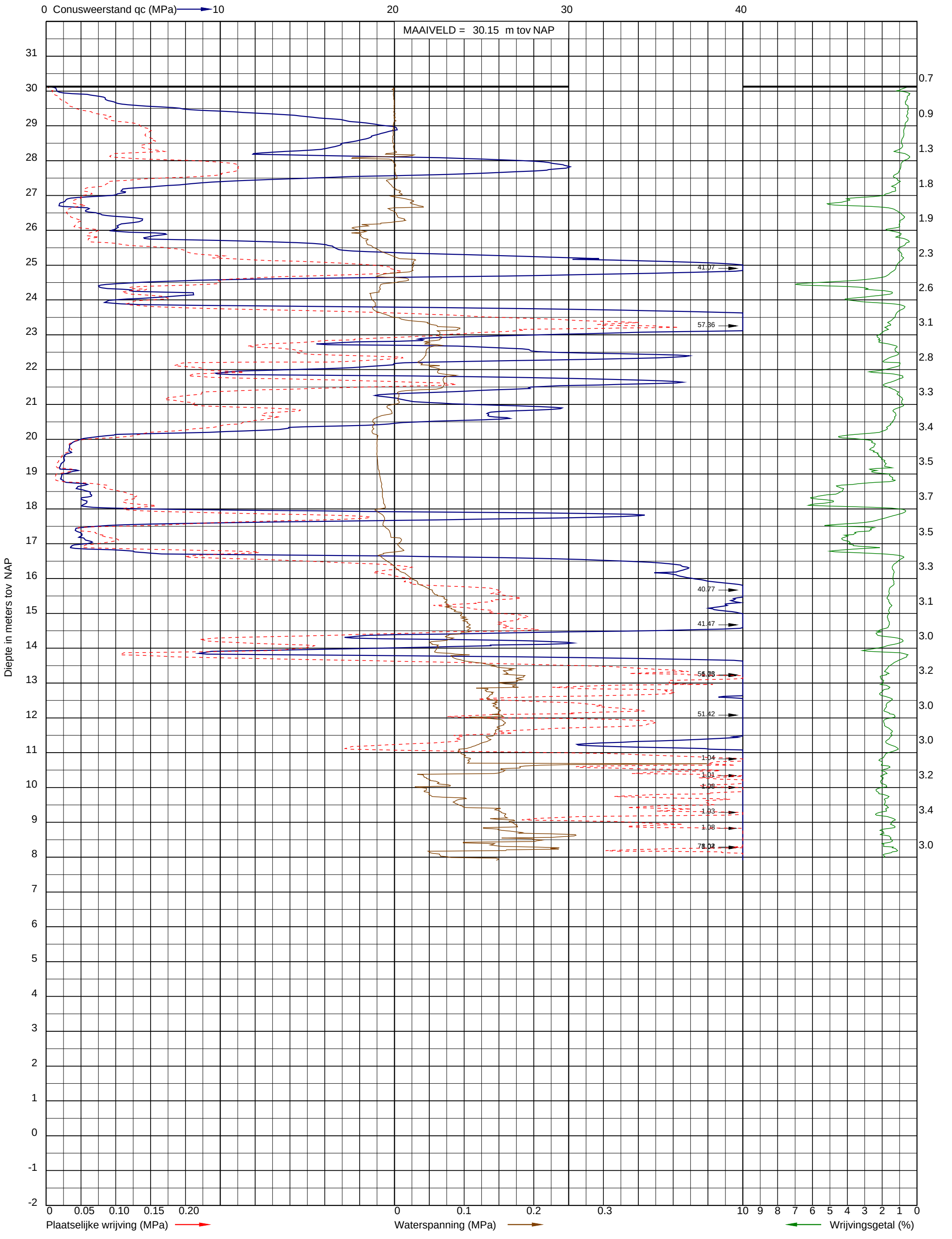
Uitvoeringsdatum: 17-1-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060030

X: 183336.4
Y: 369450.2

DKMP112

Mast 58

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek

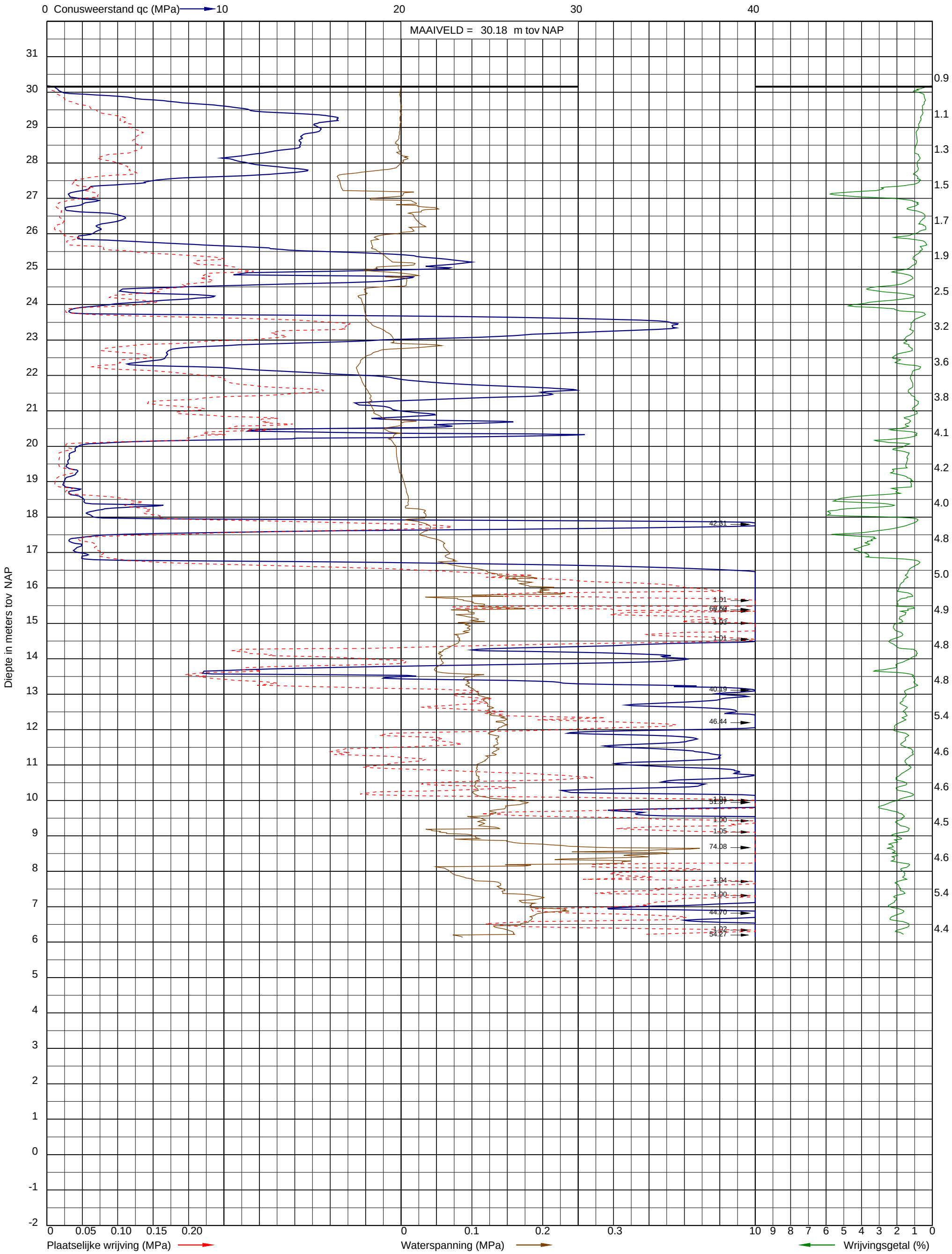


Uitvoeringsdatum: 17-1-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060030

X: 183023.4
Y: 369712.7

DKMP113

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek



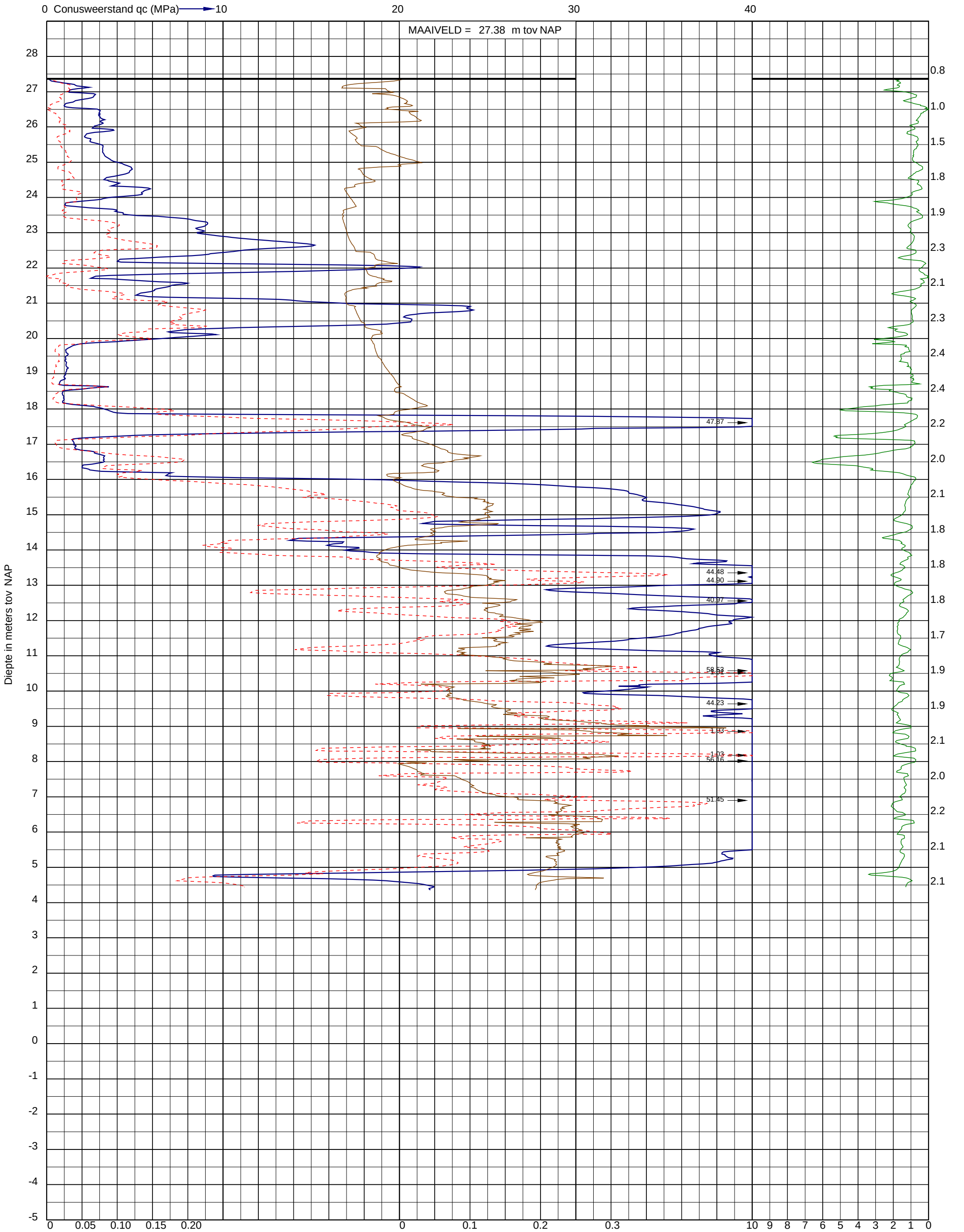
Uitvoeringsdatum: 17-1-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060030

X: 183016.7
Y: 369704.3

DKMP114

Mast 59

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek



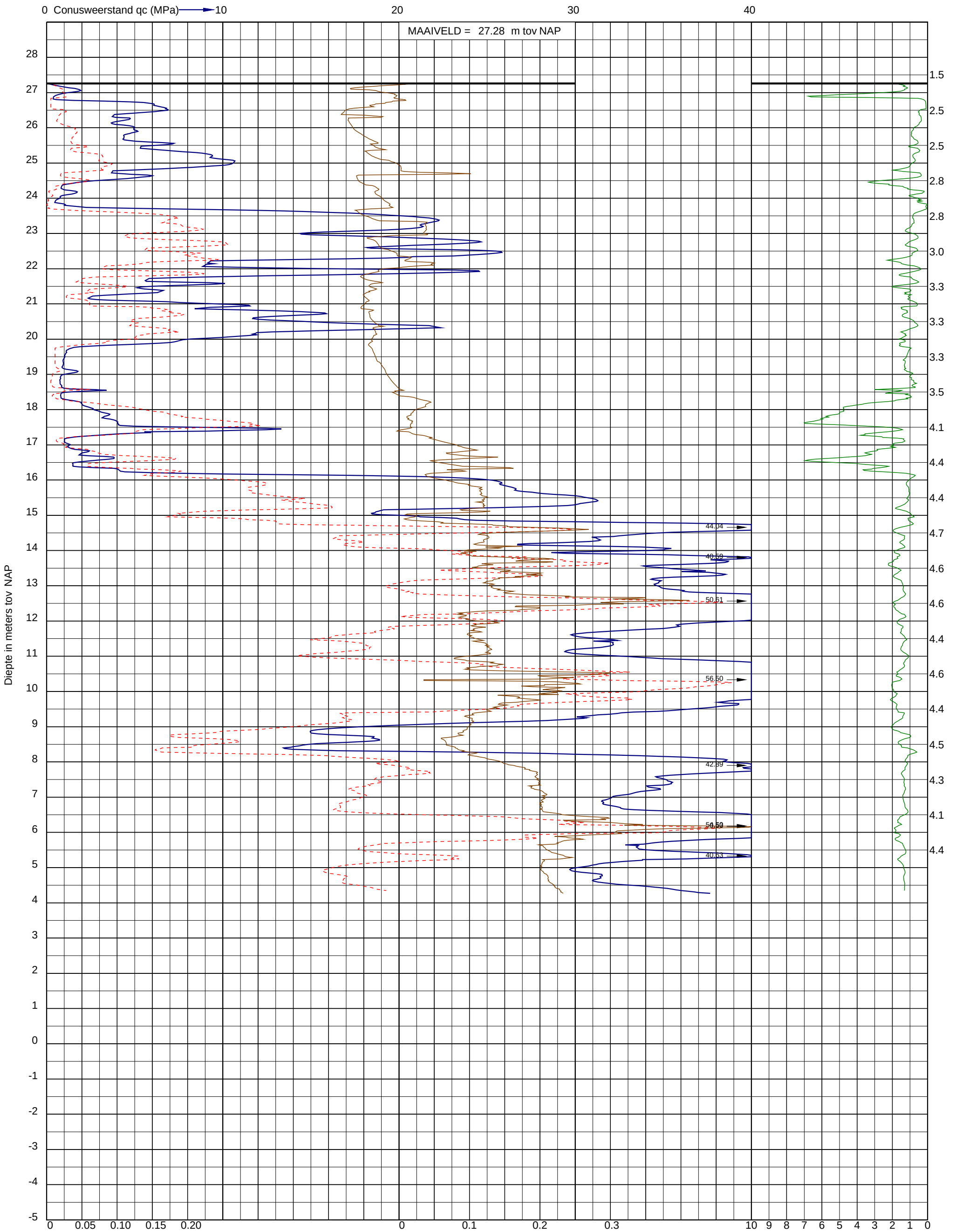
Uitvoeringsdatum: 18-1-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060030

X: 182704.7
Y: 369974.7

DKMP115

INPIJN BLOKPOEL INGENIEURS

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek



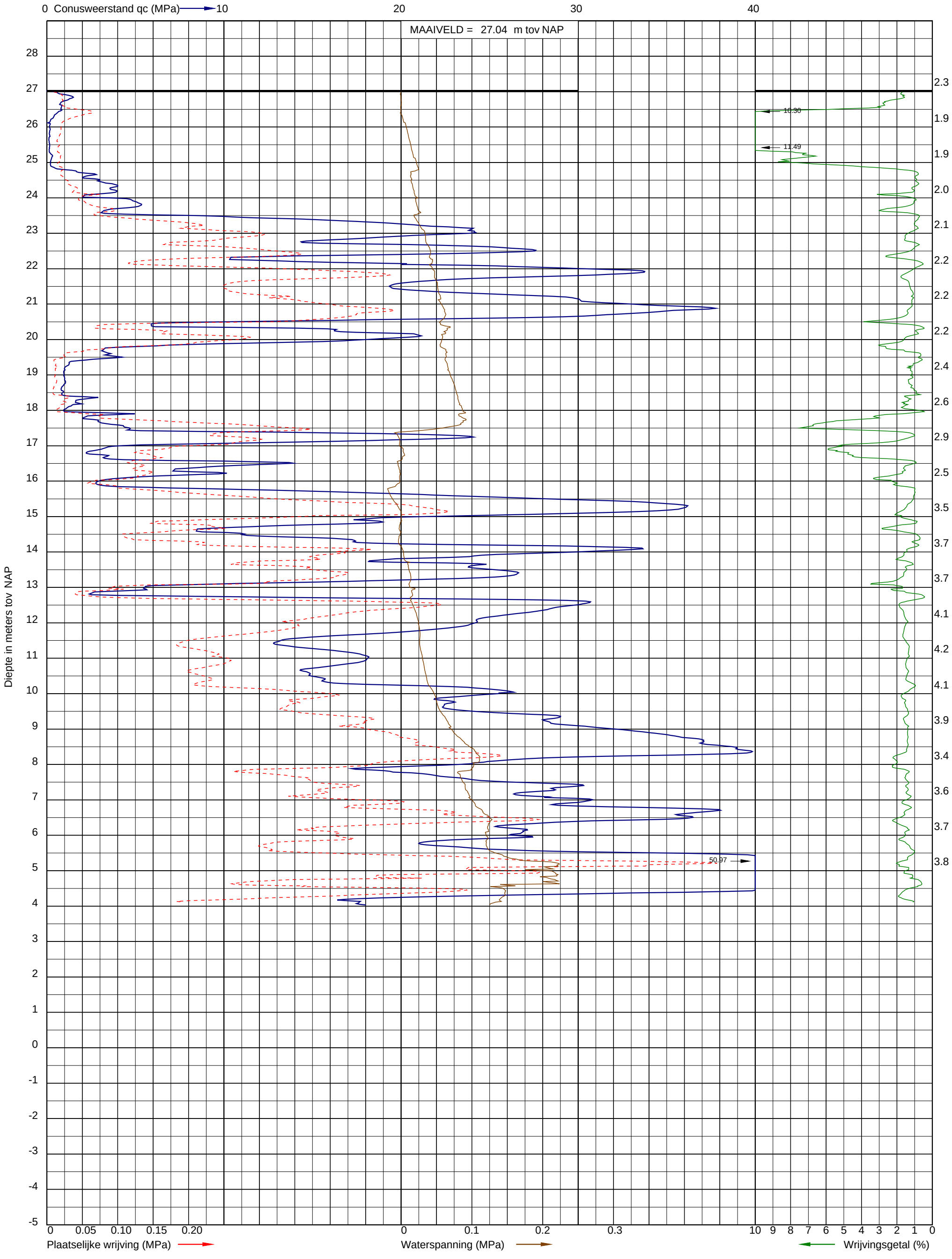
Uitvoeringsdatum: 18-1-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060030

X: 182697.4
Y: 369965.8

DKMP116

Mast 60

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek

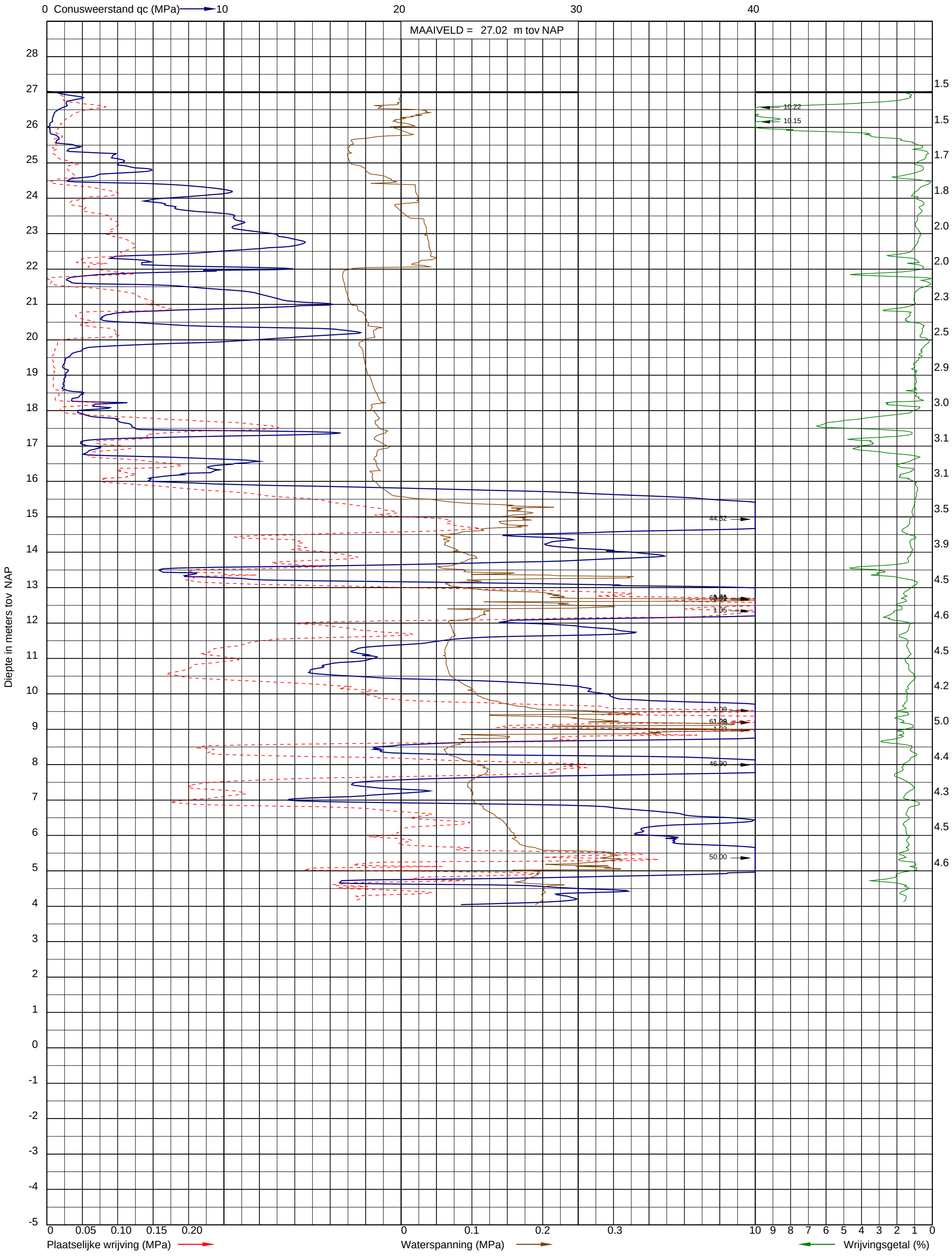


Uitvoeringsdatum: 18-1-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060030

X: 182386.0
Y: 370235.3

DKMP117

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek



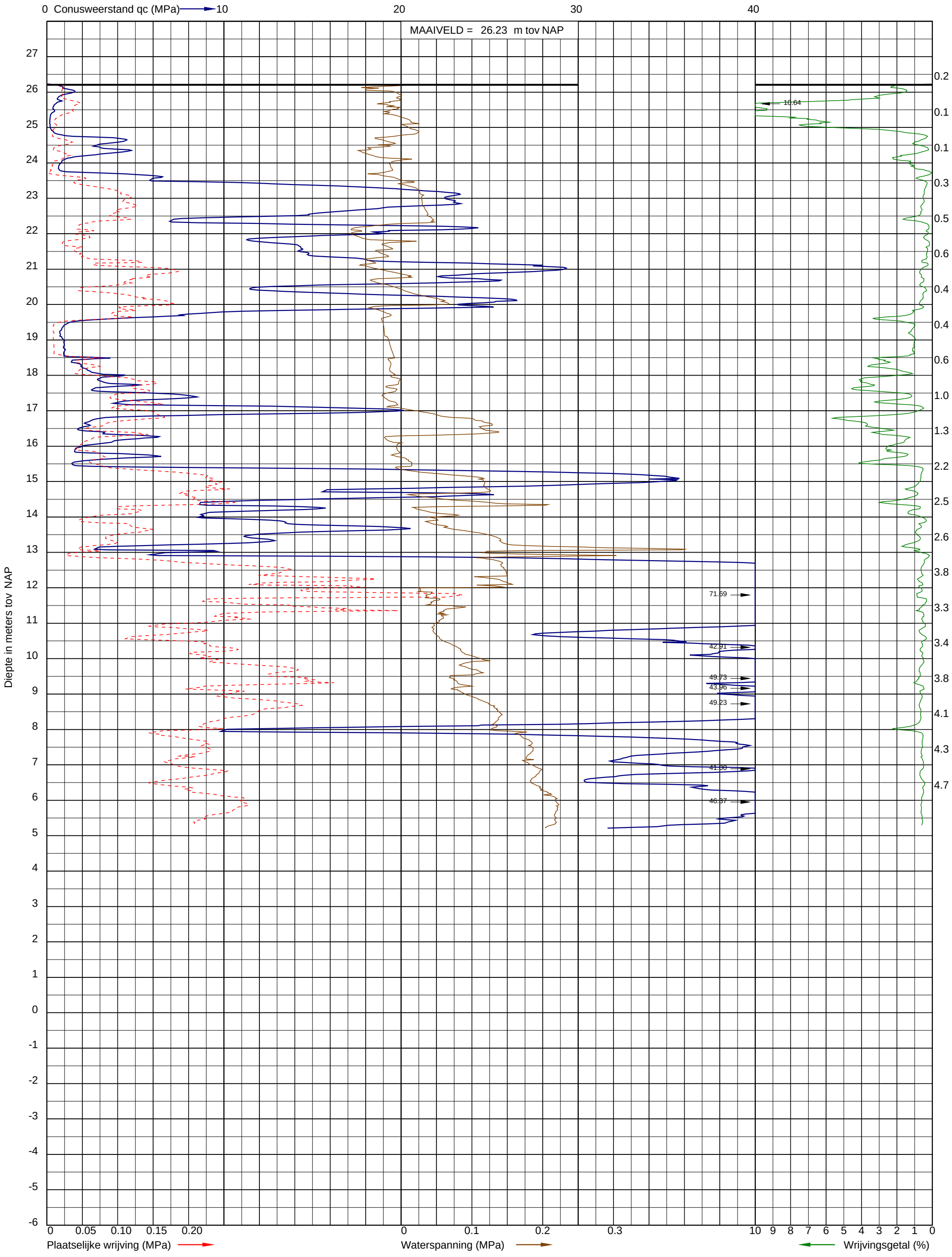
Uitvoeringsdatum: 18-1-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060030

X: 182374.4
Y: 370235.5
GWS (m-mv): 0.50

DKMP118

Mast 61

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek

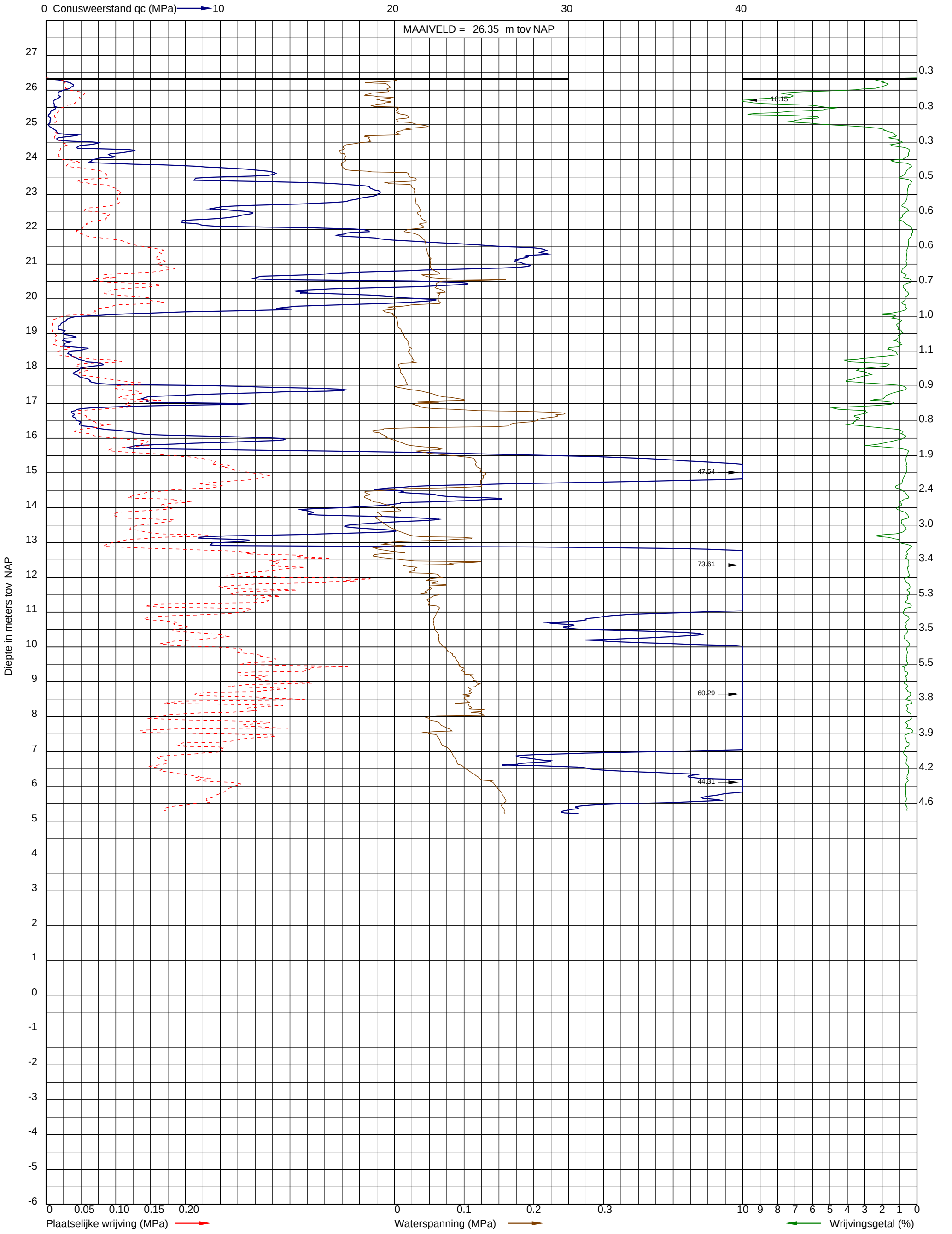


Uitvoeringsdatum: 9-3-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060054

X: 182066,81
Y: 370481,08

DKMP119

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek



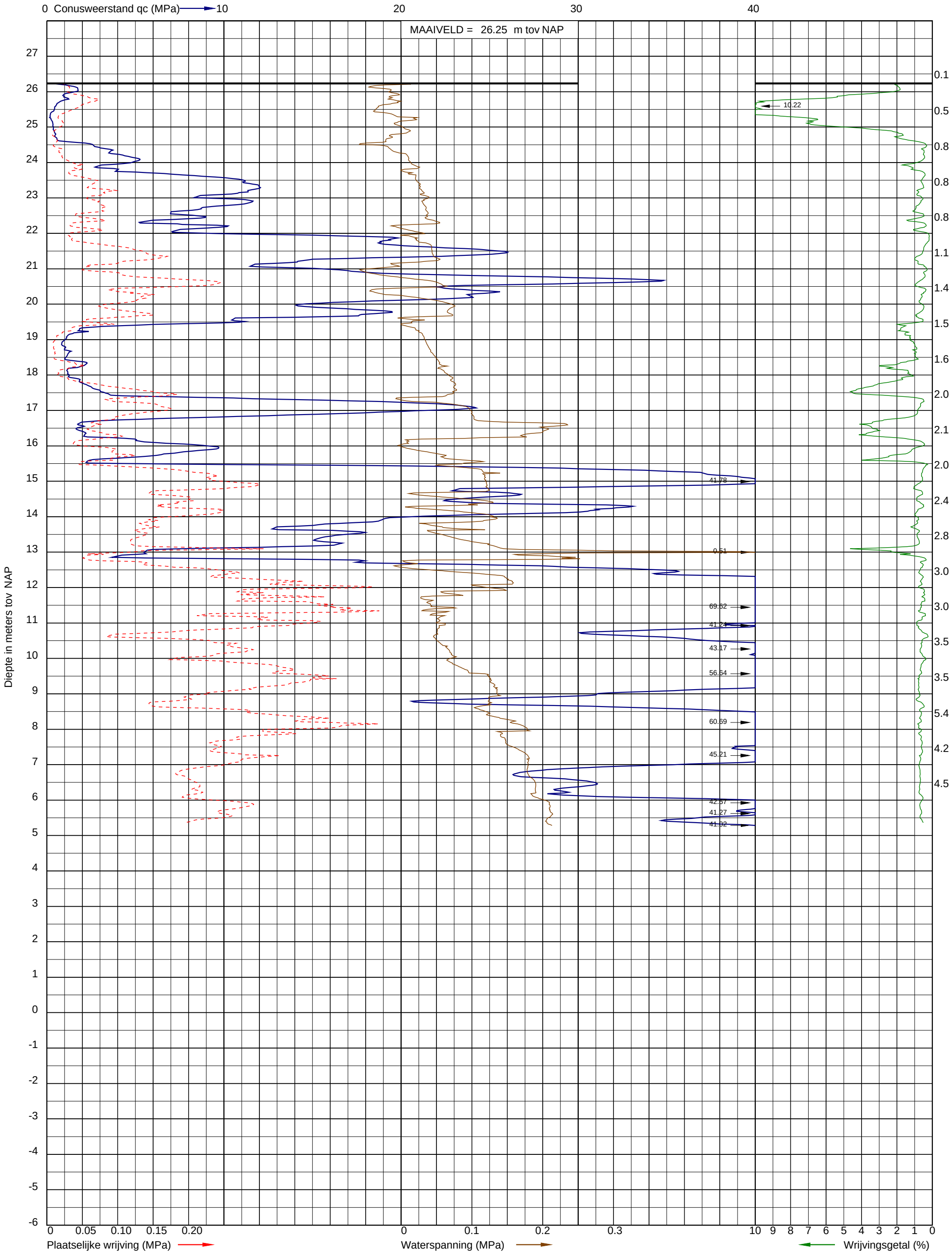
Uitvoeringsdatum: 9-3-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060054

X: 182080,30
Y: 370485,81
GWS (m-mv): 0.70

DKMP120

INPIJN BLOKPOEL INGENIEURS

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek

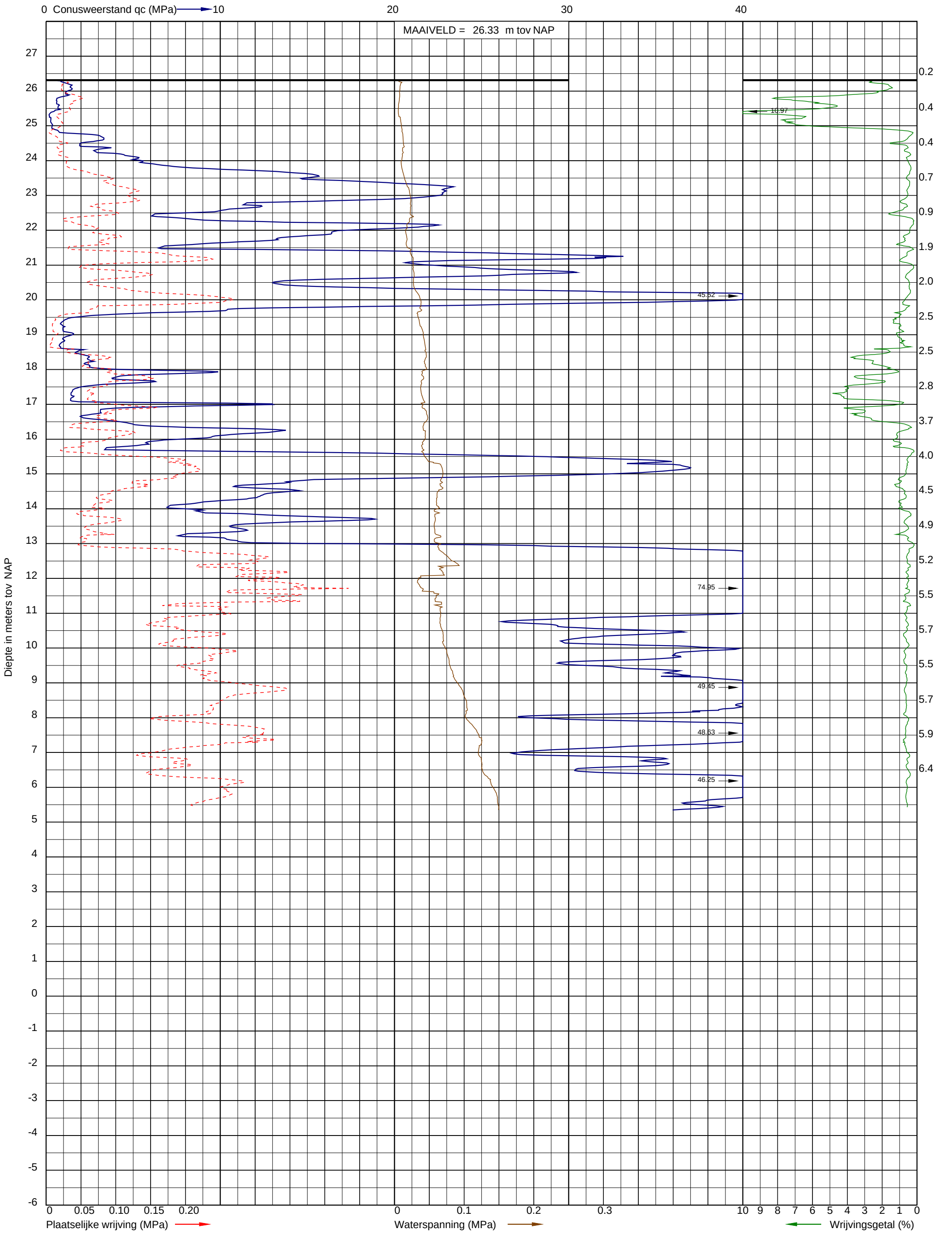


Uitvoeringsdatum: 9-3-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060054

X: 182071,35
Y: 370490,27

DKMP121

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek



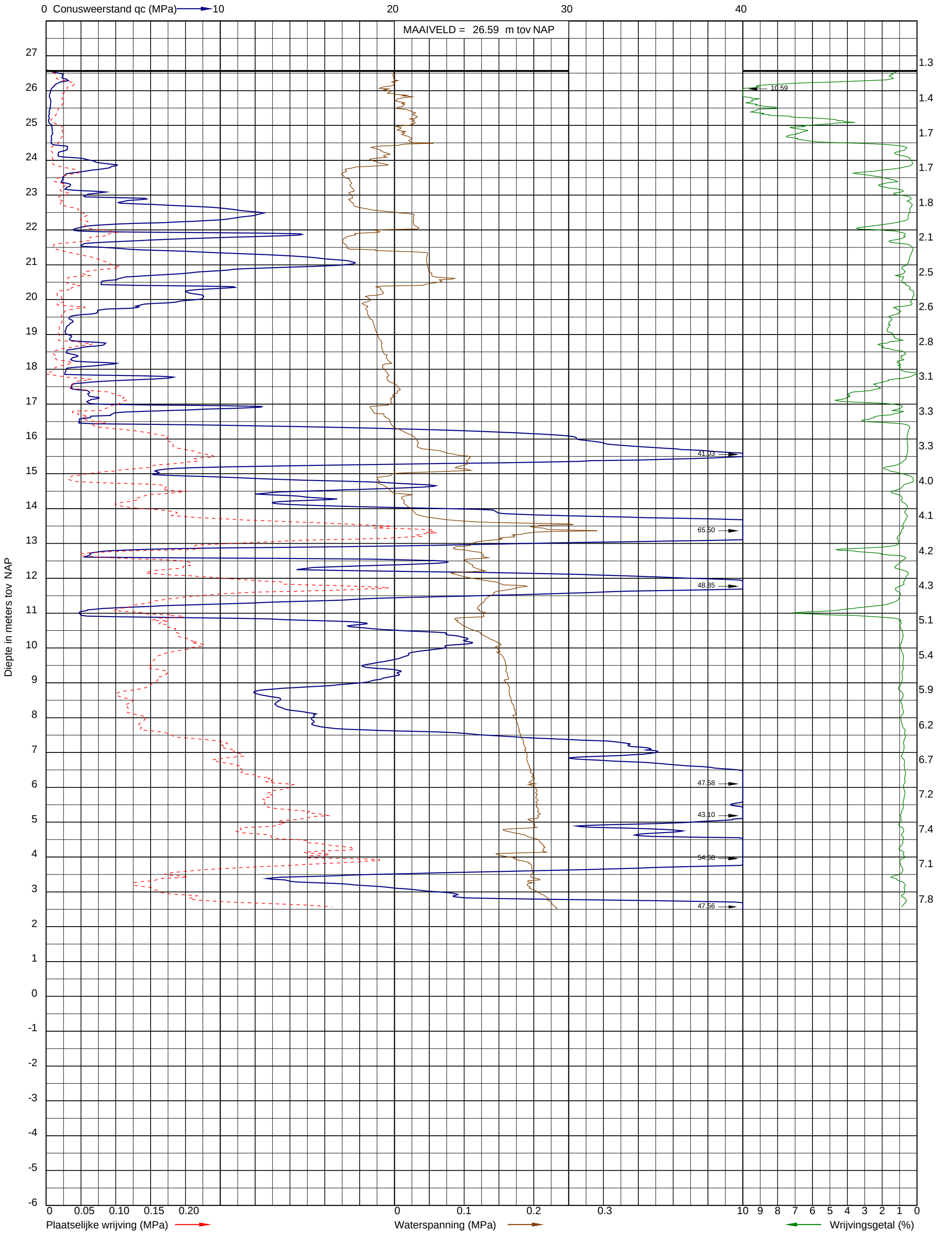
Uitvoeringsdatum: 9-3-2022
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060054

X: 182075,85
Y: 370476,79

DKMP122

Mast 63

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek

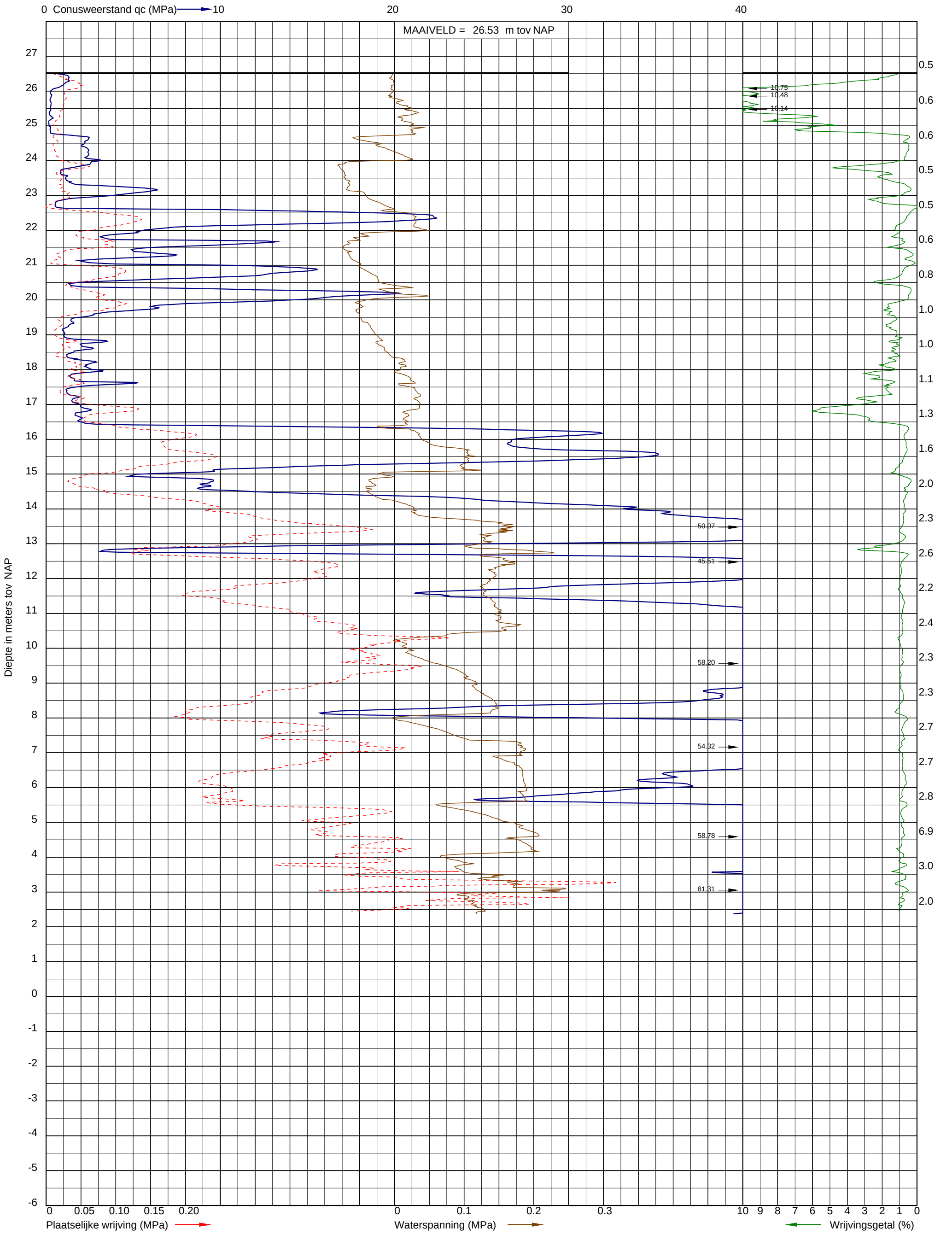


Uitvoeringsdatum: 18-11-2021
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060160

X: 181724.0
Y: 371178.1

DKMP123

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek



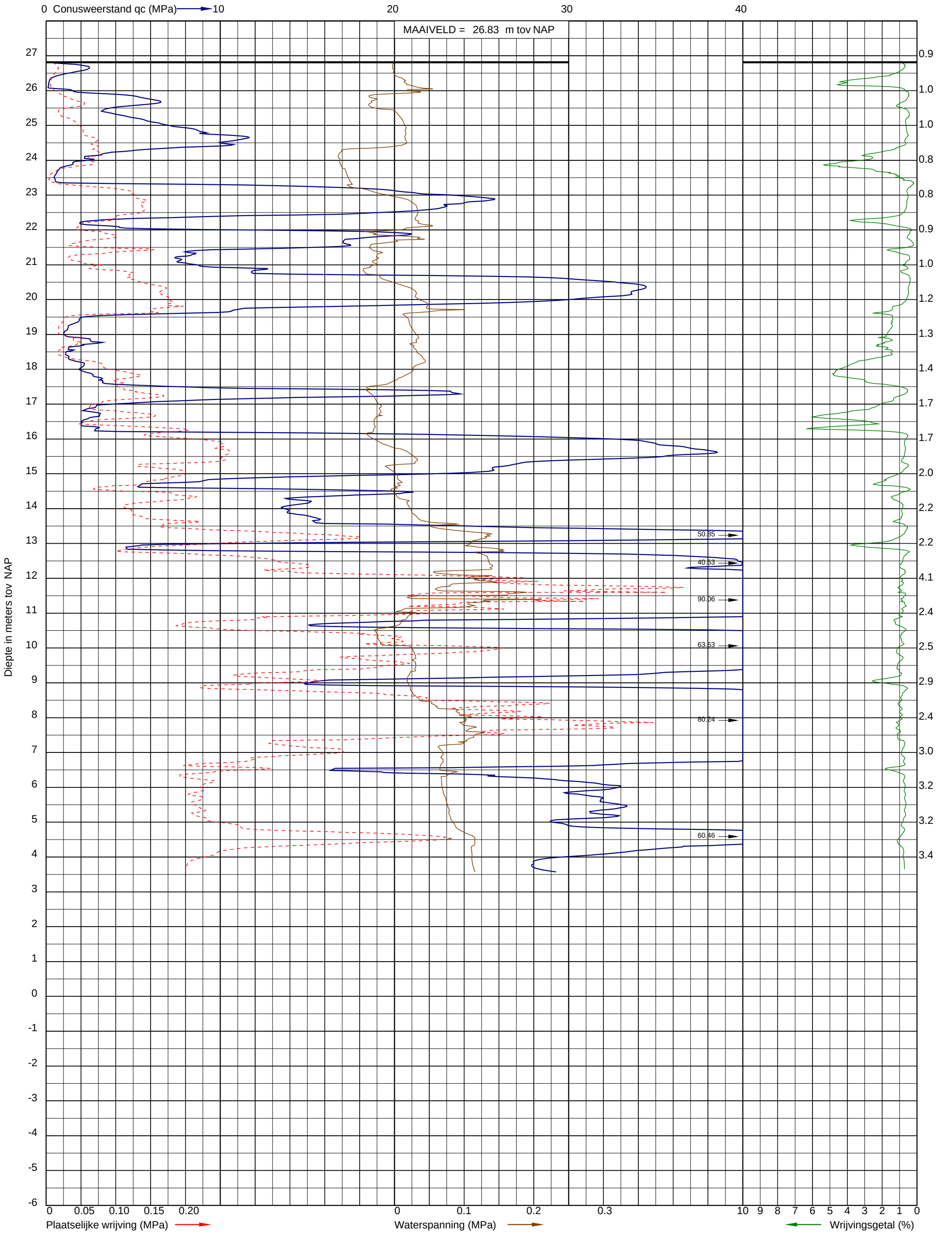
Uitvoeringsdatum: 18-11-2021
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060160

X: 181712.0
Y: 371177.3

DKMP124

Mast 64

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek



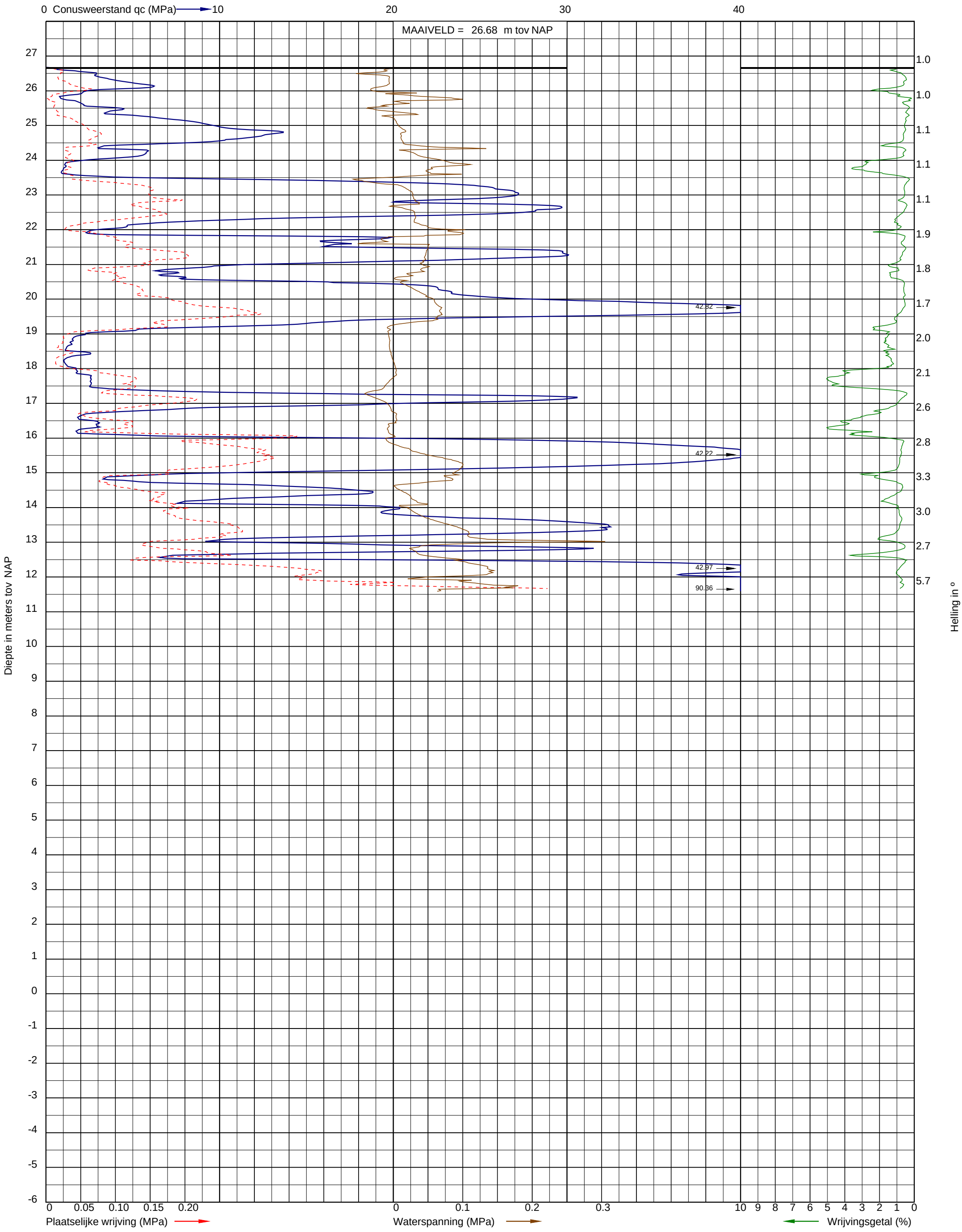
Uitvoeringsdatum: 18-11-2021
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060160

X: 181545.0
Y: 371518.4

DKMP125

INPIJN BLOKPOEL INGENIEURS

Project: Opwaardering 380 kV tussen Maasbracht-Eindhoven
Opdracht: 02P017784
Betreft: Sondeergrafiek



Uitvoeringsdatum: 18-11-2021
Norm: NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse: 2
Conusnummer: 060160

X: 181537.8
Y: 371527.8

DKMP126

Bijlage 8 Archeologisch bureauonderzoek Nederweert

Rapport

Projectnummer: 51005311
Referentienummer: NL22-648800269-18587
Datum: 24-05-2022

Archeologisch bureauonderzoek Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV), gemeente Nederweert

Bureauonderzoek

SWECO ARCHEOLOGISCHE RAPPORTEN 2465

D0 Definitief na aanpassing n.a.v. opmerkingen bevoegd gezag

Sweco
Rozenburglaan 11
9727 DL Groningen
Postbus 7057
9701 JB Groningen
Nederland

T [redacted]
www.sweco.nl

Sweco Nederland B.V.
Team Heritage Consultancy
Handelsregister 30129769
Statutair gevestigd te De Bilt

[redacted]
Adviseur archeologie

M [redacted]

Verantwoording

Titel	Archeologisch bureauonderzoek Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV), gemeente Nederweert
Subtitel	Bureauonderzoek
	SWECO ARCHEOLOGISCHE RAPPORTEN 2465
ISSN-nummer	2468-4813
Projectnummer	51005311
Referentienummer	NL22-648800269-18587
Revisie	D0
Datum	24-05-2022
Auteur	[redacted] / Junior archeoloog
	[redacted] / KNA-archeoloog actornummer 54425479
E-mailadres	[redacted]
Gecontroleerd door	[redacted] Senior KNA-archeoloog actornummer 67684944
Paraaf gecontroleerd	[redacted]
Goedgekeurd door	[redacted]
Paraaf goedgekeurd	[redacted]

Sweco voert archeologisch onderzoek uit onder procescertificaat SIKB BRL 4000 ’Archeologie’ (versie 4.1) en de protocollen 4001, 4002, 4003 en 4004. De archeologische werkzaamheden worden uitgevoerd in overeenstemming met de Kwaliteitsnorm van de Nederlandse Archeologie (KNA, versie 4.1).

Administratieve gegevens

Uitvoerder	**Sweco Nederland B.V.**
Provincie	Limburg
Gemeente	Nederweert
Plaats	n.v.t.
Toponiem	Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV)
Kadastrale gegevens	Kadastrale gemeente Nederweert – Secties M, N, O, P, S, T en AC – Diverse percelen
Coördinaten uiteindes tracé	N: x: 181.525 / y: 371.554 Z: x: 186.562 / y: 361.931
Digitale kaart onderzoeksgebied	Zie bijlage 1
Opdrachtgever	TenneT TSO B.V.
Onderzoekskader	Omgevingsvergunning
Archis Zaakidentificatie	5103091100
Oppervlakte plangebied	Mast 035: werkterrein (1600 m^2) + aanrijroute (40 m^2) Mast 036: werkterrein (1600 m^2) + aanrijroute (120 m^2) Mast 037: werkterrein (1600 m^2) + aanrijroute (310 m^2) Mast 038: werkterrein (1600 m^2) + aanrijroute (1035 m^2) Mast 039: werkterrein (2400 m^2) + 2x lierlocatie (p.s. 2025 m^2) + aanrijroutes (500 en 3190 m^2) Mast 040: werkterrein (1600 m^2) + aanrijroute (1065 m^2) Mast 041: werkterrein (1600 m^2) + aanrijroute (2195 m^2) Mast 042: werkterrein (1600 m^2) Mast 043: werkterrein (1600 m^2) + aanrijroute (130 m^2) Mast 044: werkterrein (1600 m^2) + aanrijroute (845 m^2) Mast 045: werkterrein (1600 m^2) + aanrijroute (625 m^2) Mast 046: werkterrein (1570 m^2) + aanrijroute (560 m^2) Mast 047: werkterrein (1600 m^2) + aanrijroute (510 m^2) Mast 048: werkterrein (1600 m^2) + aanrijroute (1870 m^2) Mast 049: werkterrein (1600 m^2) + aanrijroute (25 m^2) Mast 050: werkterrein (1600 m^2) + aanrijroute (855 m^2) Mast 051: werkterrein (1600 m^2) + aanrijroute (625 m^2) Mast 052: werkterrein (1600 m^2) + aanrijroute (1235 m^2) Mast 053: werkterrein (1600 m^2) + aanrijroute (505 m^2) Mast 054: werkterrein (2400 m^2) + 2x lierlocatie (p.s. 2025 m^2) + aanrijroute (1500 m^2) Mast 055: werkterrein (1600 m^2) + aanrijroute (185 m^2) Mast 056: werkterrein (1600 m^2) + aanrijroute (135 m^2) Mast 057: werkterrein (1600 m^2) + aanrijroute (490 m^2) Mast 058: werkterrein (1600 m^2) + aanrijroute (140 m^2) Mast 059: werkterrein (1600 m^2) + aanrijroute (60 m^2) Mast 060: werkterrein (1600 m^2) Mast 061: werkterrein (2400 m^2) + 2x lierlocatie (p.s. 2025 m^2) + aanrijroutes (1630 en 3050 m^2) Mast 062: werkterrein (1600 m^2) + aanrijroute (320 m^2) Mast 063: werkterrein (1600 m^2) + aanrijroute (640 m^2) Mast 064: werkterrein (1600 m^2) + aanrijroute (60 m^2)
Archeoregio	Brabants zandgebied
Bevoegde overheid	Gemeente Nederweert (info@nederweert.nl, T (0495) 677 111)
Projectmedewerker(s)	[redacted], junior archeoloog; [redacted], KNA-archeoloog (actornummer 54425479)
Periode van uitvoering	Augustus 2021
Beheer en plaats van documentatie	Sweco Nederland B.V., vestiging Groningen

Inhoudsopgave

1 Inleiding 7
1.1 Aanleiding van het onderzoek 7
1.2 Kader onderzoek 7
1.3 Uitvoering onderzoek 8
1.4 Doelstelling en vraagstelling 8
2 Bureauonderzoek 9
2.1 Afbakening plangebied, huidig gebruik en toekomstig gebruik 9
2.1.1 Afbakening plan- en onderzoeksgebied 9
2.1.2 Huidig gebruik van het plangebied 9
2.1.3 Toekomstig gebruik van het plangebied 9
2.2 Aardwetenschappelijke situatie 9
2.3 Archeologische waarden 11
2.3.1 Overheidsbeleid 11
2.3.2 Archeologische Monumenten 14
2.3.3 Archeologische vondstlocaties 14
2.3.4 Archeologische onderzoeksmeldingen 15
2.3.5 Samenvatting archeologische waarden 17
2.4 Historische situatie 18
2.4.1 Militair-historische gegevens 20
2.5 Ondergrondse bouwhistorische waarden en mogelijke verstoringen 20
3 Gespecificeerde archeologische verwachting 21
4 Conclusie en advies 24
4.1 Beantwoording onderzoeksvragen 24
4.2 Conclusie 24
4.3 Advies 25
Literatuurlijst en gebruikte bronnen 28

Bijlage 1 Ligging plangebied en deelgebieden
Bijlage 2 Geomorfologische kaart
Bijlage 3 Bodemkaart
Bijlage 4 AHN
Bijlage 5 Archeologische verwachtingskaart
Bijlage 6 Archis
Bijlage 7 Ferrariskaart
Bijlage 8 TMK
Bijlage 9 Bonnebladen
Bijlage 10 Topografische kaart 1958

Samenvatting

In opdracht van TenneT TSO B.V. heeft Sweco Nederland B.V. een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd. De aanleiding voor dit onderzoek is de opwaardering van de hoogspanningsverbinding 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV). Hiervoor zullen werkterreinen, bouwwegen en lierlocaties worden ingericht, waarvoor rijplaten zullen worden aangebracht. Na afronding van de werkzaamheden zullen cultuurtechnische herstelwerkzaamheden plaatsvinden om de bouwvoor te herstellen. Het uitgangspunt voor de cultuurtechnische herstelwerkzaamheden is dat de bovengrond tot maximaal 0,3 m -mv losgeploegd wordt. Daarnaast worden bij een aantal masten de mastvoeten verstevigd. Hiervoor zal per poer (vier per mast) een ontgraving worden aangelegd. Per mast zal hiervoor ca. 80 m^2 worden ontgraven tot maximaal 1,2 m -mv. In de gemeente Nederweert vinden deze verstevigingen plaats bij masten 035 t/m 038, 040 t/m 061, 063 en 064.

Het plangebied bevindt zich in het Brabants zandgebied, een regio gekenmerkt door een dik dekzandpakket. In de top van dit pakket kunnen archeologische waarden uit het Laat-Paleolithicum tot en met de Nieuwe Tijd worden verwacht, met name in de hoger gelegen delen van het plangebied en de historische es van Leveroy. Op de deelgebieden rusten verschillende archeologische verwachtingswaarden, namelijk Laag, Middelhoog of Hoog. Van twee deelgebieden (de bouwweg bij mast 037 en de bouwweg bij de zuidelijk lierlocatie bij mast 039) is een deel al vrijgegeven. De archeologische waarden worden, indien aanwezig, direct of dicht onder het maaiveld verwacht.

Gezien het feit dat de werkzaamheden voor de meeste deelgebieden beperkt zullen blijven tot het ploegen van de bovengrond tot maximaal 30 cm -mv, wat binnen de dieptevrijstellingsgrens valt en geen ingrijpender effect zal hebben op het bodemarchief dan normale agrarische werkzaamheden, wordt geadviseerd voor deze deelgebieden geen vervolgonderzoek uit te voeren. Voor de deelgebieden waar funderingsversterkingen gepland zijn, maar de archeologische verwachting laag of middelhoog is, wordt eveneens geen vervolgonderzoek geadviseerd omdat de ontgraving over ca. 80 m^2 per deelgebied ruim binnen de oppervlaktevrijstellingsgrens valt en de kans op het aantreffen van archeologische waarden hierbij, gezien deze beperkte oppervlakte, klein is.

Voor de deelgebieden binnen zones van hoge archeologische verwachting waar funderingswerkzaamheden gepland zijn is de kans dat archeologische waarden aanwezig zijn dusdanig groot dat wel vervolgonderzoek wordt geadviseerd (in tabel 4.1 is uiteengezet welke deelgebieden het betreft). Geadviseerd wordt om in deze deelgebieden een verkennend booronderzoek uit te voeren. Een verkennend booronderzoek kan inzicht geven in de bodemopbouw en de vraag of er in de deelgebieden intacte oorspronkelijke bodems aanwezig zijn, waar archeologische waarden in verwacht kunnen worden, of dat de bodem al zodanig verstoord is dat de verwachting bijgesteld kan worden naar laag. Geadviseerd wordt om dit verkennende booronderzoek uit te voeren met 4 boringen per werkterrein of lierlocatie; met een edelmanboor met een doorsnede van 7 cm; en tot een diepte van 30 cm in de (intacte) C-horizont of de maximale diepte van de geplande werkzaamheden. Dit advies is tot stand gekomen in overleg met de bevoegde overheid.

Indien bij de uitvoering van de werkzaamheden in deelgebieden waar geen vervolgonderzoek geadviseerd is toch onverwacht archeologische resten worden aangetroffen, dan is conform artikel 5.10 van de Erfgoedwet aanmelding van de desbetreffende vondsten bij de minister verplicht (vondstmelding via de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed).[1]

[1] https://formulier.cultureelerfgoed.nl/archis/vondstmeldingsformulier

Tabel 1 Overzicht van archeologische perioden[2]

Periode	Tijd		
Laat-Paleolithicum (Oude Steentijd)		tot	9.000 v.Chr.
Mesolithicum (Middensteentijd)	9.000 v.Chr.	-	4.900 v.Chr.
Neolithicum (Nieuwe Steentijd)	5.325 v.Chr.	-	1.900 v.Chr.
Bronstijd	1.900 v.Chr.	-	800 v.Chr.
IJzertijd	800 v.Chr.	-	12 v.Chr.
Romeinse Tijd	12 v.Chr.	-	450 n.Chr.
Vroege Middeleeuwen	450	-	1.050 n.Chr.
Late Middeleeuwen	1.050	-	1.500 n.Chr.
Nieuwe Tijd	1.500	-	heden

Tabel 2 Indeling van het Kwartair

Chronostratigrafie				Jaren geleden		
Kwartair	Holoceen	Subatlanticum		3.000	-	heden
		Subboreaal		5.000	-	3.000
		Atlanticum		8.000	-	5.000
		Boreaal		9.000	-	8.000
		Preboreaal		10.000	-	9.000
	Pleistoceen	Laat		130.000	-	10.000
			Weichselien (ijstijd)	120.000	-	10.000
			Eemien	130.000	-	120.000
		Midden		800.000	-	130.000
			Saalien (ijstijd)	200.000	-	130.000
			Elsterien (ijstijd)	400.000	-	315.000
		Vroeg		2.400.000	-	800.000

[2] Bron: Archeologisch Basis Register 1992.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding van het onderzoek

In opdracht van TenneT TSO B.V. heeft Sweco Nederland B.V. een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd. De aanleiding voor dit onderzoek is de opwaardering van de hoogspanningsverbinding 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV). Om in de toekomst meer elektriciteit te kunnen transporteren, is het noodzakelijk om – naast de nieuwbouw van verbindingen – de bestaande hoogspanningsverbindingen aan te passen zodat er een grotere transportcapaciteit mogelijk wordt gemaakt. Voor de opwaardering van de bestaande 380 kV-verbinding MBT-EHV moeten diverse werkzaamheden worden uitgevoerd. In de basis betreft dit het ophangen van nieuwe geleiders met een hogere transportcapaciteit dan de huidige geleiders. Daarnaast zijn de masten constructief beschouwd en moet bij een aantal masten de fundering en/of het mastlichaam versterkt worden, waarbij graafwerkzaamheden tot 1,2 m -mv zullen plaatsvinden rond de mastvoet. Voor de werkzaamheden worden ook werkterreinen, lierlocaties en aanrijroutes aangelegd. De exacte aard en omvang van deze ingrepen is in paragraaf 2.1.3 opgenomen.
Onderhavig rapport heeft enkel betrekking op de werkzaamheden in gemeente Nederweert. Het onderzoek wordt verricht in het kader van de benodigde omgevingsvergunning.

1.2 Kader onderzoek

Het onderzoek wordt verricht in het kader van de benodigde omgevingsvergunning.
De gemeente Nederweert heeft in het vigerende bestemmingsplan en de 1e herziening hiervan het archeologisch beleid vastgesteld (Bestemmingsplan Buitengebied Nederweert, vastgesteld 2009-11-24; Bestemmingsplan Buitengebied Nederweert, 1e herziening, vastgesteld 2012-04-24). Hieruit blijkt dat op alle deellocaties in het plangebied een dubbelbestemming Waarde – Archeologie ligt, alhoewel twee deelgebieden (de bouwweg bij mast 037 en de bouwweg bij de zuidelijke lierlocatie bij mast 039) deels al zijn vrijgegeven. Voor deze waarde is archeologisch onderzoek verplicht voor grondroerende werkzaamheden met een oppervlakte van meer dan 100 m^2 en dieper dan 0,4 m -mv.

Qua maximale diepte overschrijden alleen de mastverstevigingen tot 1,2 m -mv deze vrijstellingsgrenzen. Voor de overige werkzaamheden (cultuurtechnisch herstel van de bouwvoor na afloop van de werkzaamheden) bedraagt de voorgenomen diepte maximaal 0,3 m -mv. De oppervlaktegrens wordt door de voorgenomen werkzaamheden dieper dan 0,4 m -mv per deelgebied niet overschreden, maar wel door de werkzaamheden in totaal. Conform het beleid/de planregels is archeologisch onderzoek daarom verplicht.

Verdere toepassing van het vigerende overheidsbeleid met betrekking tot archeologie staat beschreven in paragraaf 2.3.1.

1.3 Uitvoering onderzoek

Dit rapport betreft een standaardrapport, zoals genoemd in de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie. Het bureauonderzoek is uitgevoerd conform SIKB BRL 4000 protocol 4002 en bestaat uit elf processtappen:

1. afbakenen plan- en onderzoeksgebied; vaststellen consequenties toekomstig gebruik (LS01);
2. aanmelden onderzoek bij Archis;
3. vermelden (en toepassen) overheidsbeleid (LS01);
4. beschrijven huidig gebruik (LS02);
5. beschrijven historische situatie en mogelijke verstoringen (LS03);
6. beschrijven mogelijke aanwezigheid bouwhistorische waarden ondergrond (LS02, LS03, LS04);
7. beschrijven bekende archeologische en aardwetenschappelijke kenmerken (LS04);
8. opstellen gespecificeerde verwachting en formuleren onderzoeksstrategie (LS05);
9. opstellen standaardrapport bureauonderzoek (LS06);
10. aanleveren standaardrapport - afmelden onderzoek in Archis;
11. aanleveren digitale gegevens bij e-depot (DS05).

Processtappen 1 tot en met 7 leveren gegevens op, op basis waarvan de gespecificeerde verwachting (stap 8) wordt opgesteld. Deze stappen worden behandeld in paragraaf 1.1 en hoofdstuk 2. Processtap 9 resulteert in het voorliggende rapport. Processtappen 10 en 11 hebben betrekking op het openbaar maken van het bureauonderzoek voor derden bij onder meer Archis en het e-Depot.

Bij de uitvoering van het onderzoek is niet afgeweken van de BRL.

1.4 Doelstelling en vraagstelling

De bodemingrepen die gepaard gaan met de geplande werkzaamheden, zullen eventueel aanwezige archeologische resten in de bodem verstoren en/of vernietigen.[3] Doel van het onderzoek is een risicoanalyse van de gevolgen van de voorgenomen maatregelen en bodemingrepen op het behoud in situ van (mogelijk) aanwezige archeologische waarden. Derhalve dienen, voorafgaand aan die werkzaamheden, de archeologische waarden binnen het plangebied in kaart te worden gebracht.

De vraagstelling voor het onderzoek is: welke archeologische waarden zijn in het plangebied (mogelijk) aanwezig of kunnen worden verwacht?

Op basis van de vraagstelling zijn onderzoeksvragen geformuleerd die kunnen bijdragen aan de beantwoording van de doel- en vraagstelling:

- Welke archeologische waarden zijn in het plangebied aanwezig of kunnen aanwezig zijn? Op welke diepte t.o.v. maaiveld kunnen deze worden verwacht en op welke wijze lopen deze verwachte waarden een risico op verstoring/vernietiging door de uitvoering van de voorgenomen werkzaamheden?
- Is het plangebied voldoende onderzocht. Zo nee, welke vorm van nader archeologisch onderzoek wordt geadviseerd?

[3] Een verstoring van archeologische waarden betekent dat deze waarden (deels) in situ aanwezig blijven, maar dat de conditie en conservering ervan verslechteren, en daarmee de informatiewaarde. Vernietigen betekent dat de archeologische waarden verdwijnen.

2 Bureauonderzoek

2.1 Afbakening plangebied, huidig gebruik en toekomstig gebruik

2.1.1 Afbakening plan- en onderzoeksgebied

Het onderzoek omvat de assets van de 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV) in de gemeente Nederweert. Binnen deze gemeente bevinden zich dertig assets van deze verbinding. De deelgebieden (werkterreinen, bouwwegen en lierlocaties) bij deze hoogspanningsmasten vormen samen het plangebied.

Wat betreft de bouwwegen gaat het om wegen van 6 m breed met variabele lengte. De werkterreinen zijn overwegend vierkant, met zijden van 40 x 40 m. Andere zijn rechthoekig met zijden van 40 x 60 m. Lierlocaties zijn overwegend vierkant, met zijden van 45 x 45m. Een klein aantal deelgebieden heeft afmetingen en vormen die hiervan afwijken. Zie voor de exacte ligging en omvang per deelgebied bijlage 1 en de tabel “Administratieve gegevens”.

Het onderzoeksgebied betreft een straal van 250 m om de deelgebieden heen.

2.1.2 Huidig gebruik van het plangebied

Er vindt een opwaardering plaats van een bestaande hoogspanningsverbinding. De werkterreinen bevinden zich daarom hoofdzakelijk rondom bestaande hoogspanningsmasten. Alle assets zijn grotendeels in agrarisch gebied (bouwland en weiland) gelegen. Daarnaast omvatten de deelgebieden delen van groenstrook, sloten, wegen en wegberm. Er is nog geen KLIC-melding gedaan. Over bestaande ondergrondse kabels en leidingen in het plangebied is daarom nog niets bekend.

2.1.3 Toekomstig gebruik van het plangebied

Tijdens de werkzaamheden in het kader van de opwaardering van 380 kV-verbinding MBT-EHV vinden ingrepen plaats die het bodemarchief verstoren. De volgende uitgangspunten zijn opgenomen:

- Voor de werkzaamheden is geen zwaar materieel nodig.
- Voor de civieltechnische werkzaamheden worden ter plaatse van werkterreinen, aanrijroutes en lierlocaties rijplaten aangebracht.
- Na afronding van de werkzaamheden zullen cultuurtechnische herstelwerkzaamheden plaatsvinden om de bouwvoor te herstellen. Het uitgangspunt voor de cultuurtechnische herstelwerkzaamheden is dat de bovengrond tot maximaal 0,3 m -mv losgeploegd wordt.
- Daarnaast worden bij een aantal masten de mastvoeten verstevigd. Hiervoor zal per poer (vier per mast) een ontgraving worden aangelegd. De oppervlakte van de poeren is ca. 1,2 x 4 m en de ontgraving zal aan het maaiveld aan alle zijden ca. 1 m meer bedragen. Per mast zal de totale oppervlakte van de ontgravingen dus ca. 80 m^2 aan het maaiveld zijn. De ontgravingen zullen in talud aflopen naar 1,2 m -mv.
- In gemeente Nederweert vinden verstevigingen plaats bij masten 035 t/m 038, 040 t/m 061, 063 en 064.

2.2 Aardwetenschappelijke situatie

Om de landschapsgenese in beeld te brengen, is gebruik gemaakt van bodemkaarten en geologische en geomorfologische kaarten. Met behulp hiervan worden de bodem en het landschap beschreven. Onderdeel van deze studie vormt een analyse van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN).

Tabel 2.1 Aardwetenschappelijke informatie

Bron	Informatie
Geologie	Formatie van Boxtel (BX) met afwisselend een top van het Laagpakket van Singraven (BXSI) of een top van het Laagpakket van Wierden (BXWI), of geen gespecificeerde toplaag
Geomorfologie	Dekzandwelvingen (L51), geulranddekzandrug (B55), dekzandvlakte (M51), dalvormige laagte (R23) en dalvlakteterras (E44) (bijlage 2)
Bodemkunde	Veldpodzolgronden (Hn23), haarpodzolgronden (Hd21), meerveengronden (zVz), moerige eerdgronden (zWz), beekeerdgronden (pZg23), gooreerdgronden (pZn23), hoge zwarte enkeerdgronden (zEZ21) en lage enkeerdgronden (EZg23) (bijlage 3)
AHN	Circa 26,5 tot 31,6 m +NAP (bijlage 4)
Grondwatertrap	III (GHG 0-40, GLG 80-120) tot VII (GHG 80-140, GLG >120)

Het plangebied bevindt zich in het Brabants zandgebied. Dit is een relatief vlak gebied dat wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van een fijn vertakt stelsel van beken en een dik pakket dekzand. Dit landschap is gevormd tijdens de twee laatste ijstijden, het Saalien (circa 200.000-130.000 jaar geleden) en Weichselien (circa 120.000-10.000 jaar geleden).

In tegenstelling tot Noord-Nederland bleef het zuiden van Nederland tijdens het Saalien vrij van landijs. De nabijheid van het landijs betekende wel dat er in dit gebied periglaciale omstandigheden heersten. In dit koude, droge klimaat werden windafzettingen (dekzand en löss) en lokale beekafzettingen gevormd, behorend tot de Formatie van Boxtel, die in het plangebied een dikte heeft van meer dan 10 meter.

Het Laagpakket van Singraven dat in het noorden van het plangebied in enkele geologische boringen is aangetroffen, bestaat bijvoorbeeld uit beekafzettingen. Afzettingen van dit laagpakket bestaan naast zand uit veen en leem.
In de laatste ijstijd, het Weichselien, bleef heel Nederland ijsvrij. Er heersten echter opnieuw periglaciale omstandigheden, waardoor grote zandverstuivingen plaatsvonden. Het Laagpakket van Wierden dat in een aantal boringen in het noorden en zuiden van het plangebied is waargenomen, bestaat uit windafzettingen uit deze periode.

Het resulterende dekzandlandschap bestaat grotendeels uit vlaktes, dekzandruggen, beekdalen en gebieden van dekzandwelvingen. De mastlocaties bevinden zich volgens de geomorfologische kaart in een gebied van dekzandwelvingen, onderbroken door een dekzandvlakte en enkele dalvormige laagtes, met in het zuiden een geulranddekzandrug, aan weerszijden begrensd door een dalvlakteterras (zie bijlage 2). Het Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN) laat dit reliëf goed zien; in het voormalige veengebied bevindt het maaiveld zich op circa 26,5 m boven NAP, terwijl de hoogte op de dekzand-vlakte oploopt tot circa 31,6 m boven NAP (zie bijlage 4).

Verder wijst de bodemkaart uit dat de mastlocaties zich merendeels bevinden op podzolgronden (zie bijlage 3). Podzolbodems ontstaan in relatief droge gebieden, zoals de hoger gelegen delen van het plangebied. Kleine deeltjes in de bodem worden hier door regenwater uitgespoeld, waardoor onder een donkere, humeuze bovenlaag (de A-horizont) een lichte uitspoelingslaag (E-horizont) ontstaat. De deeltjes spoelen dan in de laag onder de E-horizont, waardoor een inspoelingslaag (B-horizont) ontstaat. Deze gaat geleidelijk over in de C-horizont, de oorspronkelijke, natuurlijke zandgrond. Of de podzolbodems in het plangebied intact zijn, is afhankelijk van de intensiteit en aard van grondbewerking en/of andere werkzaamheden die hier hebben plaatsgevonden. Deze hoge, droge zandgronden zullen al vanaf de teentijd een aantrekkelijk woongebied gevormd hebben. Gekoppeld aan het feit dat de bodemopbouw hier sinds de laatste ijstijd weinig veranderd is, kunnen zich in de top van het dekzand dus archeologische waarden uit alle perioden bevinden.

In de lagergelegen delen van de dekzandwelvingen in het noorden van het plangebied bestaat de bodem uit meerveengronden. Dit zijn veengronden met een niet-moerige bovenlaag; dit wil zeggen dat de bovengrond niet zeer humusrijk en mineraalarm (moerig) is, maar bestaat uit een humusrijk zanddek. Dit veen is een restant van het veengebied de Peel, dat gedurende het Holoceen voldoende vernatte om veenvorming toe te staan. Vanaf de Vroege Middeleeuwen vond in dit gebied turfwinning plaats, waardoor het veen uiteindelijk grotendeels is verdwenen. Dit gebied is dus waarschijnlijk vanaf het begin van de veenvorming tot in de Middeleeuwen te nat geweest om menselijk bewoning toe te staan.

De bodem ter hoogte van de geulranddekzandrug en dalvlakteterrassen in het zuiden van het plangebied bestaat respectievelijk uit hoge zwarte enkeerdgronden en lage enkeerdgronden. Deze bodemtypen stammen meestal uit de Middeleeuwen of Nieuwe Tijd en bestaan uit een humusrijk esdek dat is ontstaan door het potstalsysteem, waarbij de grond werd bemest met dierlijke mest en plaggen. Dit is dus een relatief recente bodem, die de oorspronkelijke, prehistorische bodem afdekt. Oudere sporen kunnen onder het esdek daardoor goed bewaard zijn.

2.3 Archeologische waarden

Om de reeds bekende archeologische waarden in beeld te krijgen, zijn diverse bronnen geraadpleegd, zoals de Archeologische Monumentenkaart, Archis 3 en de archeologische verwachtingskaartkaart van gemeente Nederweert.

2.3.1 Overheidsbeleid

Het archeologiebeleid van gemeente Nederweert is vastgelegd in de vigerende bestemmingsplannen. Voor de in het onderhavige onderzoek behandelde deelgebieden is dat het Bestemmingsplan Buitengebied Nederweert (vastgesteld 2009-11-24)[4] alsmede de 1e herziening daarvan (Bestemmingsplan Buitengebied Nederweert, 1e herziening, vastgesteld 2012-04-24)[5]. Zoals hierboven vermeld, zijn volgens deze bestemmingsplannen de vrijstellingsgrenzen voor het plangebied een maximale oppervlakte van 100 m^2; en een maximale diepte van 0,4 m -mv.

De gemeente Nederweert beschikt echter ook over een recenter archeologiebeleid, opgesteld in de Nota update beleidskaart archeologie gemeenten Nederweert-Weert.[6] Het archeologische beleid is hierin in meer detail uitgewerkt dan in de vigerende bestemmingsplannen, waarbij aan de verschillende verwachtingszones op de archeologische beleidskaart verschillende vrijstellingsgrenzen zijn toegekend. Hierbij is met name aan locaties van historische bebouwing en historische essen en de hoger gelegen zandgronden een hoge verwachting toegekend, terwijl lagergelegen gebieden veelal een lage verwachtingswaarde toegekend hebben gekregen. Een middelhoge verwachtingswaarde is toegekend aan enkele gebieden met kans op steentijdvindplaatsen. Op de verschillende deelgebieden rusten verschillende verwachtingswaarden. In tabel 2.2 zijn per deelgebied de verwachtingswaarde en bijbehorende vrijstellingsgrenzen uit de Nota opgenomen (zie ook bijlage 5).

[4] https://www.ruimtelijkeplannen.nl/documents/NL.IMRO.0946.BPbgb2009DEF-va01/r_NL.IMRO.0946.BPbgb2009DEF-va01_2.18.html

[5] https://www.ruimtelijkeplannen.nl/documents/NL.IMRO.0946.BPbgbpartherz2012-VA01/r_NL.IMRO.0946.BPbgbpartherz2012-VA01_2.18.html

[6] Kortlang en Van der Weele 2018.

Tabel 2.2 Archeologische verwachting en vrijstellingsgrenzen per deelgebied

Mastnummer	Aard, oppervlakte en maximale diepte werkzaamheden (m^2; m -mv)	Archeologische verwachting	Vrijstellingsgrenzen (m^2, m -mv)
035	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2) Bouwweg (38; 0,3)	Laag Laag	-
036	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2) Bouwweg (119; 0,3)	Hoog Hoog	250 m^2, 0,4 m -mv
037	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2) Bouwweg (308 (190 excl. vrijgegeven gebied); 0,3)	Hoog Hoog	250 m^2, 0,4 m -mv
038	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2) Bouwweg (1033; 0,3)	Laag Laag	-
039	Werkterrein (2400; 0,3) Bouwweg (501; 0,3) Lierlocatie (2 x 2025; 0,3) Bouwweg lierlocatie N (252; 0,3) Bouwweg lierlocatie Z (673 (370 excl. vrijgegeven gebied); 0,3)	Deels hoog, deels laag Deels hoog, deels laag Laag Deels hoog, deels laag Laag	Hoog: 250 m^2, 0,4 m -mv Laag: -
040	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2) Bouwweg (1065; 0,3)	Laag Laag	-
041	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2) Bouwweg (2196; 0,3)	Deels hoog, deels middelhoog Hoog	Hoog: 250 m^2, 0,4 m -mv Middelhoog: 2500 m^2, 0,4 m -mv
042	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2)	Hoog	250 m^2, 0,4 m -mv
043	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2) Bouwweg (129; 0,3)	Hoog Hoog	250 m^2, 0,4 m -mv
044	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2) Bouwweg (846; 0,3)	Middelhoog Deels hoog, deels middelhoog	Hoog: 250 m^2, 0,4 m -mv Middelhoog: 2500 m^2, 0,4 m -mv
045	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2) Bouwweg (622; 0,3)	Hoog Hoog	250 m^2, 0,4 m -mv
046	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2) Bouwweg (559; 0,3)	Laag Deels hoog, deels laag	Hoog: 250 m^2, 0,4 m -mv Laag:-
047	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2) Bouwweg (507; 0,3)	Laag Laag	-
048	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2) Bouwweg (1869; 0,3)	Laag Laag	-
049	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2) Bouwweg (26; 0,3)	Laag Laag	-

050	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2) Bouwweg (855; 0,3)	Laag Laag	-
051	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2) Bouwweg (678; 0,3)	Laag Laag	-
052	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2) Bouwweg (1234; 0,3)	Middelhoog Middelhoog	2500 m^2, 0,4 m -mv
053	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2) Bouwweg (506; 0,3)	Laag Laag	-
054	Werkterrein (2400; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2) Lierlocatie N (2025; 0,3) Lierlocatie Z (2025; 0,3) Bouwweg lierlocatie N (334; 0,3) Bouwweg lierlocatie Z (1162; 0,3)	Hoog Laag Hoog Laag Hoog	Hoog: 250 m^2, 0,4 m -mv Laag: -
055	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2) Bouwweg (186; 0,3)	Hoog Hoog	250 m^2, 0,4 m -mv
056	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2) Bouwweg (133; 0,3)	Hoog Hoog	250 m^2, 0,4 m -mv
057	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2) Bouwweg (490; 0,3)	Laag Laag	-
058	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2) Bouwweg (141; 0,3)	Hoog Hoog	250 m^2, 0,4 m -mv
059	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2) Bouwweg (58; 0,3)	Deels middelhoog, deels laag Laag	Middelhoog: 2500 m^2, 0,4 m -mv Laag: -
060	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2)	Laag	-
061	Werkterrein (2400; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2) Bouwweg (1631; 0,3) Bouwweg lierlocatie N (1689; 0,3) Bouwweg lierlocatie Z (1358; 0,3)	Laag Deels hoog, deels laag Laag Laag	Hoog: 250 m^2, 0,4 m -mv Laag: -
062	Werkterrein (1600; 0,3) Bouwweg (319; 0,3)	Laag Laag	-
063	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2) Bouwweg (639; 0,3)	Laag Laag	-
064	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2) Bouwweg (59; 0,3)	Laag Laag	-

2.3.2 Archeologische Monumenten

De Archeologische Monumentenkaart (AMK) bevat een overzicht van belangrijke archeologische terreinen in Nederland. In het plangebied is één AMK-terrein geregistreerd; de werkzaamheden bij mast 036 overlappen hier deels mee (zie tabel 2.3 en bijlage 6E). Binnen het onderzoeksgebied zijn verder geen AMK-terreinen geregistreerd.

Tabel 2.3 Archeologische monumenten in het onderzoeksgebied

Monumentnummer	Complex	Datering/periode	Waarde
16639	Nederzetting, onbepaald	Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd	Hoge archeologische waarde

Monument 16639

Terrein met bewoningssporen uit de Late Middeleeuwen tot en met de Nieuwe Tijd. Het gaat om de oude dorpskern van Leveroy. Het dorp is ontstaan in de Late Middeleeuwen, op de grens van het Land van Weert en het Graafschap Horn(e). Vermoedelijk in de 15e eeuw werd daar een kapel gebouwd, gewijd aan de Heilige Barbara.

2.3.3 Archeologische vondstlocaties

In Archis 3 staan binnen het plangebied geen archeologische vondstlocaties geregistreerd. Binnen het onderzoeksgebied liggen drie archeologische vondstlocaties (zie tabel 2.4 en bijlage 6).

Tabel 2.4 Archeologische vondstlocaties in het onderzoeksgebied

Zaakidentificatie	Complex	Aard/verwerving	Datering
2144380100	Complextype niet te bepalen	Archeologisch: (veld)kartering[7]	Neolithicum – Nieuwe Tijd Laat
2153022100	Bewoning (inclusief verdediging) onbepaald; comlextype niet te bepalen	Archeologisch: proefputten/ proefsleuven	Paleolithicum – Nieuwe Tijd Laat
4919741100	Complextype niet te bepalen	Niet-archeologisch	Late Bronstijd

ZaakID 2144380100

Het betreft keramiek dat in boringen is aangetroffen. Het gaat in totaal om tien vondsten, waarvan vijf Nieuwetijds, twee Middeleeuws, twee Middeleeuws of Romeins en één prehistorisch (Neolithicum – IJzertijd). De vondstlocatie is gesitueerd vlak buiten de historische kern van Leveroy (AMK-terrein 16639, zie paragraaf 2.3.2).

ZaakID 2153022100

Het betreft een grote verscheidenheid aan vondstmateriaal dat is aangetroffen tijdens een proefsleuvenonderzoek, waaronder bewerkt vuursteen, zowel gedraaid als handgevormd keramiek, een glazen kom en een aantal bronzen artefacten en kookstenen. Handgevormd aardewerk maakte het grootste deel uit, maar kon veelal niet aan grondsporen gerelateerd worden. Enkel in het westelijke deel van het onderzoeksgebied werden kuilen en paalkuilen aangetroffen met handgevormd aardewerk, maar de sporen tekenden zich erg vaag af.

Omdat het plangebied ook grotendeels door landbouwactiviteiten verstoord was, werd de vindplaats als niet-behoudenswaardig gewaardeerd. De vondstlocatie is gesitueerd vlak buiten de historische kern van Leveroy (AMK-terrein 16639, zie paragraaf 2.3.2).

[7] Alhoewel in Archis (veld)kartering staat als verwervingsmethode, is bij de vondsten aangegeven dat zij uit boringen afkomstig zijn.

ZaakID 4919741100:
Het betreft een compleet gladwandig, dubbelconisch kookpotje en vijf losse scherven handgevormd aardewerk, alle gedateerd op de Bronstijd. Het gaat om losse vondsten in de collectie van het Limburgs museum, die zijn gevonden tussen mast 044 en 045.

2.3.4 Archeologische onderzoeksmeldingen

In Archis 3 staan binnen het plangebied drie archeologische onderzoeksmeldingen geregistreerd (zie tabel 2.5 en bijlage 6). Binnen het onderzoeksgebied liggen veertien archeologische onderzoeksmeldingen.

Tabel 2.5 Archeologische onderzoeksmeldingen in het onderzoeksgebied

Zaakidentificatie	Type onderzoek	Locatie/toponiem	Publicatie/rapport	Overlap met deelgebied
2143757100	Archeologisch: bureauonderzoek	Heythuysen - Tungelroyse beek	Roymans, J.A.M. 2007. *Herinrichting Tungelroyse Beek fasen C, D, E, F en G, gemeenten Nederweert en Leudal; een archeologische verwachtingskaart*.	
2144372100	Archeologisch: (veld)kartering	Gemeente Nederweert	Dijk, X.C.C. van. 2007. *Drie plangebieden kern Leveroy, gemeente Nederweert; archeologisch vooronderzoek: een bureau- en inventariserend veldonderzoek.* RAAP-notitie 2052.	
2144380100	Archeologisch: (veld)kartering	Gemeente Nederweert	Dijk, X.C.C. van. 2007. *Drie plangebieden kern Leveroy, gemeente Nederweert; archeologisch vooronderzoek: een bureau- en inventariserend veldonderzoek.* RAAP-notitie 2052.	
2144389100	Archeologisch: (veld)kartering	Gemeente Nederweert	Niet vermeld in Archis (maar waarschijnlijk hetzelfde als 2144372100, 2144380100 en 2153022100)	
2153022100	Archeologisch: proefputten/proefsleuven	Leveroy - Heerbaan te Leveroy	Dijk, X.C.C. van. 2007. *Drie plangebieden kern Leveroy, gemeente Nederweert; archeologisch vooronderzoek: een bureau- en inventariserend veldonderzoek.* RAAP-notitie 2052.	
2169507100	Archeologisch: boring	Nederweert - Banendijk 5	Rondags, E. 2008. *Banendijk 5 te Nederweert-Eind; inventariserend veldonderzoek, deel verkennend.*	
2172674100	Archeologisch: begeleiding	Laveroy – Sportvelden Graanmolen	Akkerman, E.N. 2008. *Sportveld.*	

2286196100	Archeologisch: begeleiding	Heythuysen - Tungelroyse Beek	Roymans, J.A.M. 2013. *Hert in de pot; Herinrichting Tungelroyse Beek deeltrajecten C, D en E, gemeenten Nederweert en Leudal; :archeologische begeleiding graafwerkzaamheden.* RAAP-rapport 2650.	
2418258100	Archeologisch: begeleiding	Nederweert - Sarsven de Banen	Vansweevelt, J. 2013. *Archeologische inspectie en intensieve archeologische begeleiding.Plangebieden Leveroyse beek, Vlakwater en Vlakwater-Banendijk te Nederweert, gemeente Nederweert.* RAAP-Adviesdocument 662.	Bouwweg bij mast 037 Bouwweg bij lierlocatie Z bij mast 039
2426009100	Archeologisch: bureauonderzoek	Gemeente Weert/Nederweert	Kortlang, F.P. 2013. *Nota Archeologiebeleid gemeenten Weert en Nederweert.*	Het volledige plangebied
2437260100	Archeologisch: boring	Ospel - Hagelkruisbaan 8	Koeman, S.M. 2014. *Bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek, verkennende fase: Hagelkruisbaan 8 te Ospel.* ArchAeO-rapport 0915.	
2456474100	Archeologisch: begeleiding	Nederweert – De Schoorkuilen en Vlakwater	Sprengers, N. 2014. *Archeologische begeleiding deelgebied De Schoorkuilen en Vlakwater in projectgebied Sarsven en de Banen, gemeente Nederweert.* RAAP-adviesdocument 723.	Bouwweg bij lierlocatie Z bij mast 039
4699965100	Archeologisch: bureauonderzoek	Noordervaart te Nederweert en Beringen	Nater, C.I. 2019. *Bureauonderzoek WP 6.2.11 GOVa 7a: doorvoer Noordervaart.* Antea Group Archeologie-rapport 2019/74.	
4867659100	Archeologisch: bureauonderzoek	Tracé Weert – Ospel	(Nog) niet vermeld in Archis.	

ZaakID 2143757100, 2144372100, 2144380100, 2144389100
Rapport niet beschikbaar via Archis of DANS.

ZaakID 2153022100
Rapport niet beschikbaar via Archis of DANS. Wel is in Archis vermeld dat bij dit onderzoek een vindplaats is aangetroffen, zie paragraaf 2.3.3.

ZaakID 2169507100
Een bureauonderzoek en verkennend/karterend inventariserend veldonderzoek naar aanleiding van de bouw van een varkensstal met kelder. De bodem bleek grotendeels verstoord te zijn tot in de C-horizont. Plaatselijk werd in een ondiepe depressie (voormalig vennetje) een relatief intacte veldpodzol aangetroffen, maar archeologische indicatoren bleven uit. Op basis van de resultaten van het verkennend en karterend veldonderzoek werd de archeologische verwachting naar laag teruggebracht.

ZaakID 2172674100
Rapport niet beschikbaar via Archis of DANS.

ZaakID 2286196100
Archeologische begeleiding van graafwerkzaamheden omtrent de herinrichting van de Tungelroyse Beek. Uit de resultaten van de archeologische begeleiding bleek dat het beekdal van de Tungelroyse Beek een uitzonderlijk rijke bewoningsgeschiedenis kent. In totaal werden vier behoudenswaardige vindplaatsen aangetroffen. Op twee vindplaatsen werden dierenbotten van zowel wilde als gedomesticeerde dieren uit het Mesolithicum en Neolithicum aangetroffen, waarvan sommige met snij- en haksporen, alsmede vuurstenen artefacten; en ook aardewerkfragementen uit de IJzertijd en Romeinse Tijd. De derde vindplaats bestond uit sporen van een houten voetbrug uit de Late IJzertijd tot Vroegromeinse Tijd en de vierde uit de resten van een watermolen die teruggaat tot de 11^{e} eeuw.

ZaakID 2418258100 & 2456474100
Archeologische begeleiding van graafwerkzaamheden omtrent de herinrichting van de Leveroyse Beek en het Vlakwater te Nederweert. Er werden geen behoudenswaardige archeologische resten of sporen aangetroffen en het gebied werd vrijgegeven.

ZaakID 2426009100
Een archeologisch bureauonderzoek ten behoeve van het opstellen van het archeologie-beleid voor de gemeenten Weert en Nederweert.

ZaakID 2437260100
Een verkennend booronderzoek naar aanleiding van de bouw van twee stallen. Er bleek in het gehele plangebied geen intacte podzolbodem aanwezig te zijn, slechts een restant in de vorm van een BC-horizont in delen van het plangebied. Vuursteenvindplaatsen werden dus niet verwacht. Daarnaast werden er geen antropogene (ophogings)lagen aangetroffen die zouden wijzen op bewoning, voorafgaand aan de bestaande boerderij. Het gebied werd zodoende vrijgegeven.

ZaakID 4699965100
Een archeogisch bureauonderzoek naar aanleiding van werkzaamheden aan de oever-constructies van de Noordervaart. Vastgesteld werd dat, indien de bodem onverstoord was, archeologische resten uit het Paleolithicum tot de Nieuwe Tijd aanwezig konden zijn in de ondiepe ondergrond. Hierbij werd echter aangetekend dat de aanleg van de Noordervaart de bodem reeds sterk verstoord zou kunnen hebben. Geadviseerd werd om over te gaan tot een verkennend booronderzoek.

ZaakID 4867659100
Rapport niet vermeld in Archis.

2.3.5 Samenvatting archeologische waarden
Bij eerdere onderzoeken binnen het onderzoeksgebied zijn archeologische resten uit alle perioden van het Paleolithicum tot de Nieuwe Tijd aangetroffen. De vondsten zijn met name afkomstig uit de hoger gelegen delen van het landschap, dat wil zeggen de podzolgronden, en van de historische es van Leveroy waarop assets 35-37 zich bevinden. Daarnaast is in het dal van de beek die binnen enkele honderden meters ten zuiden van mast 035 stroomt, een aantal zeer rijke vindplaatsen aangetroffen, waaronder twee steentijdvindplaatsen. In het relatief laag gelegen noordelijk deel van het onderzoeksgebied, in het voormalige veengebied, zijn geen archeologische waarden bekend maar zijn ook geen eerdere archeologische veldonderzoeken uitgevoerd.

2.4 Historische situatie

Voor het beschrijven van de historische situatie is gebruik gemaakt van cartografische bronnen waarop voor het plangebied relevante informatie is weergegeven, alsmede schriftelijke historische bronnen waarin het plangebied is vermeld en informatie van lokale historische verenigingen.

Het tracé van de 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV) loopt in gemeente Nederweert langs de dorpen Leveroy en Nederweert. Leveroy wordt voor het eerst vermeld in een oorkonde uit 1244, als 'Leiverlo'.[8] Nederweert wordt vermeld in een oorkonde uit 1306, maar maakte toen nog deel uit van Weert; in 1525 werden de twee plaatsen administratief gescheiden.[9] Op het kaartblad Brabantia van de Atlas Novus uit 1645 zijn de plaatsen Weert, Nederweert (als 'Neerweert') en Leveroy afgebeeld, alsmede het veengebied de Peel (zie afbeelding 2.1).



Afbeelding 2.1 Uitsnede van het kaartblad Brabantia van de tweede uitgave van de Atlas Novus uit 1645, vervaardigd door Willem Jansz. Blaeu. Het noorden is rechts. De plaatsen Weert, Ne[d]erweert en Leveroy zijn rood omcirkeld.

[8] https://www.heemkunde-leivere.nl/2019/04/09/uit-de-geschiedenis-van-leveroy-2/

[9] Nies 1986.

Een iets latere kaart, vervaardigd door Joseph de Ferraris tussen 1771 en 1778, geeft een duidelijk beeld van het landschap in deze omgeving (zie bijlage 7). Op deze kaart is te zien dat de masten 035 tot en met 037 zich op de historische es van Leveroy bevinden, terwijl masten 060 tot en met 064 zich bevinden binnen de grenzen van de Peel, het veengebied waarvan de Grote Peel het overblijfsel is. De rest van de masten bevindt zich op woeste gronden. Een aantal masten bevindt zich volgens deze kaart in of aan de rand van oude vennetjes of op historische wegen. Het AHN wijst uit dat zich op een aantal van de opgetekende voormalige venlocaties inderdaad depressies in het landschap bevinden. Of álle afgebeelde vennetjes en wegen zich inderdaad op de aangegeven locaties bevonden, is echter niet met zekerheid te zeggen aangezien historische kaarten vaak niet geheel accuraat zijn en het vaak niet mogelijk is om ze nauwkeurig op moderne topografische kaarten te projecteren, zeker wanneer het landschap zo sterk veranderd is als hier.

Toen ongeveer een halve eeuw later de kadastrale minuut 1811-1832[10] werd opgetekend, was de situatie in het plangebied weinig veranderd, behalve dat de Noordervaart, die van Nederweert naar het noordoosten door het tracé van de 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV) loopt op enkele meters ten noorden van mast 050, ondertussen was aangelegd. Daarnaast geven deze kaarten en de bijbehorende oorspronkelijke aanwijzende tabellen (OAT's) meer inzicht in het landgebruik. Het overgrote deel van de deelgebieden is genoemd als heide, inclusief het terrein van mast 037, dat wel op de historische es van Leveroy ligt maar toentertijd dus niet in gebruik was voor landbouw. Van het historische perceel waarop mast 036 zich bevindt, is in de OAT vermeld dat het in gebruik was als weiland; het perceel van mast 035 was in gebruik als bouwland. De werkterreinen van masten 035 tot en met 037 liggen daarnaast aan wegen die al op de kadastrale minuut 1811-1832 zijn opgetekend en nog steeds in gebruik zijn. Daarnaast heeft volgens de kadastrale minuut 1811-1832 langs de oostkant van het werkterrein van mast 036 een historische weg gelopen die niet langer bestaat en kruist de bouwweg bij mast 063 het tracé van een historische weg.

Op de Topografische Militaire Kaart van het Koninkrijk der Nederlanden uit 1850-1864 (TMK) is de situatie nog altijd weinig anders (zie bijlage 8); wel is hier een weg opgetekend die vanuit Leveroy naar het noorden loopt. Afhankelijk van de nauwkeurigheid van deze kaart en de projectie ervan, kruist het tracé van deze weg mogelijk de bouwwegen of werkterreinen van masten 038 tot en met 041, 043 en/of 044.

In de loop van de tweede helft van de 19e eeuw is het landschap in het plangebied sterk veranderd. Op de Chromo-topografische kaart van het Koninkrijk der Nederlanden op de schaal van 1:25.000 (ook wel bekend als de Bonnebladen), vervaardigd van eind 19e tot begin 20e eeuw[11], is te zien dat in de woeste gronden rond Leveroy en Nederweert vele nieuwe wegen en landbouwpercelen zijn aangelegd en dat op een aantal plekken bos is aangeplant (zie bijlage 9). Veel van deze wegen zijn momenteel nog altijd in gebruik als verharde weg of trekkerpad; van andere vormt het tracé nog altijd een perceelsgrens, alhoewel van de weg zelf niets over is. Waar ooit een weg van wat nu de Leveroysedijk is, richting het noorden liep langs de locatie van mast 042, loopt tegenwoordig bijvoorbeeld een trekkerpad waar de bouwweg van mast 041 deels overheen gepland is. Ook langs de locatie van mast 045 liep ooit een weg; mogelijk liggen de geplande bouwweg van deze mast en de noordelijke rand van het bijbehorende werkterrein over het tracé van deze historische weg.

[10] beeldbank.cultureelerfgoed.nl

[11] Het blad waarop Nederweert en omgeving zijn opgetekend komt uit 1896.

Daarnaast hebben door het geplande werkterrein bij mast 043 en de geplande bouwweg bij mast 052 wegen gelopen, die sindsdien volledig verdwenen zijn.

Verder was in 1896, toen dit kaartblad opgetekend werd, in het zuidelijke deel van de Peel de grootschalige turfwinning op gang gekomen; hier is op deze kaart een groot aantal hoekige turfsteekputten opgetekend. Masten 059 tot en met 062 bevinden zich in dit gebied. Het wegenpatroon in het veengebied was beduidend anders dan het huidige. De bouwweg van de lierlocatie ten noorden van mast 061 kruist het tracé van een historische weg en het uiterste deel van de bouwweg bij mast 063 overlapt met een ander.

In de 20e eeuw zette dit patroon van turfwinning en het in cultuur brengen van de woeste gronden door. Op een kaart uit 1958 is het veen ter plaatse van masten 059 tot en met 064 volledig verdwenen en bevinden zich hier enkel nog de langgerekte landbouw-percelen die ontgonnen veengebieden typeren (zie bijlage 10). Het wegenpatroon op deze kaart komt bijna geheel overeen met het huidige. De wegen langs de locaties van masten 045 en 042, die hierboven al genoemd zijn, zijn op deze kaart nog wel opgetekend; daarnaast toont deze kaart een weg, dwars door het geplande werkterrein bij mast 039. De voorloper van deze kaart uit 1937 toont deze weg nog niet; en op de volgende kaart uit 1967 is hij alweer verdwenen. Ook de trekkerweg die tegenwoordig door het werkterrein bij mast 037 loopt, is op deze kaart voor het eerst als weg opgetekend; deze verdwijnt in 1998 van de kaart. Verder is er sinds 1958 niets noemenswaardigs veranderd binnen het plangebied.

2.4.1 Militair-historische gegevens

In de Tweede Wereldoorlog liep een deel van de Peel-Raamstelling ten noorden van Nederweert langs de grens tussen Noord-Brabant en Limburg.[12] Deze verdedigingslinie werd gebouwd om in 1940 de eerste aanval van Nazi-Duitsland tegen te houden. Mogelijk bevinden zich rond masten 062 tot en met 064 nog resten hiervan. Daarnaast is later in de Tweede Wereldoorlog in de omgeving van Eindhoven hevig gevochten. Er kunnen zich in het plangebied dus mogelijk ook andere archeologische waarden uit de Tweede Wereldoorlog bevinden.

2.5 Ondergrondse bouwhistorische waarden en mogelijke verstoringen

De Verstoringsbronnenkaart van de RCE geeft aan dat de bodem in de buurt van masten 058 tot en met 062 geëgaliseerd is; afhankelijk van de nauwkeurigheid van deze kaart is het mogelijk dat de bodem bij deze masten ook geëgaliseerd is.[13] Daarnaast is het mogelijk dat bij de ruilverkaveling die in de 20e eeuw in het gehele plangebied heeft plaatsgevonden, de bodem verstoord is door het dempen, aanleggen of verleggen van sloten of dat ook hierbij de grond geëgaliseerd is.

In het plangebied is momenteel geen bebouwing aanwezig, anders dan de masten zelf, en is ook geen bebouwing bekend op basis van historische kaarten. Er worden geen ondergrondse bouwhistorische waarden verwacht.

[12] ikme.nl

[13] Geraadpleegd via https://rce.webgispublisher.nl/Viewer.aspx?map=Verstoringsbronnenkaart

3 Gespecificeerde archeologische verwachting

Op basis van bovenstaand onderzoek is voor het plangebied een gespecificeerde archeologische verwachting opgesteld, zoals hieronder uiteengezet. In tabel 3.1-3.3 is deze verder gedetailleerd, verdeeld over de periodes Laat-Paleolithicum tot Mesolithicum, Neolithicum tot Vroege Middeleeuwen en Late Middeleeuwen tot Nieuwe Tijd.

Gezien de landschappelijke geschiedenis en de bekende archeologische waarden kunnen in het plangebied resten uit het Laat-Paleolithicum tot de Nieuwe Tijd worden aangetroffen. Afgaande op de gemeentelijke verwachtingskaart[14] en nota archeologie[15], alsmede eerder in de omgeving aangetroffen waarden, worden bewoningssporen uit het Paleolithicum en Neolithicum verwacht op de hoger gelegen zandgronden en in overgangszones tussen droge en natte gebieden. De waarden worden verwacht in de top van het dekzand, dat sinds de laatste ijstijd het oppervlak van het landschap vormt. Gezien deze ondiepe ligging en de aard van dit soort vindplaatsen – ze bestaan vooral uit vuursteenspreidingen en mogelijk ondiepe grondsporen in de vorm van haardkuilen en/of staaksporen – kunnen vindplaatsen verstoord of vernietigd zijn door landbouw en andere werkzaamheden. Vuurstenen artefacten kunnen ook in de bouwvoor aanwezig zijn, wanneer vindplaatsen zijn verploegd.

Vanaf het Neolithicum worden archeologische waarden met name verwacht op de hoger gelegen zandgronden. Binnen het plangebied is vooral ter plekke van de historische es van Leveroy bij de masten 035 tot en met 037 een hoge kans op het aantreffen van archeologische waarden uit deze perioden; bij archeologisch onderzoek binnen enkele honderden meters van masten 035 en 036 op deze es is namelijk vondstmateriaal aangetroffen dat is gedateerd op Neolithicum-IJzertijd tot de Middeleeuwen (zie paragraaf 2.3.3, ZaakID 2144380100). Archeologische waarden uit het Neolithicum tot de Vroege Middeleeuwen kunnen bestaan uit bewoningssporen, zoals huisplattegronden, paalkuilen, waterputten en -kuilen en afvalkuilen; of sporen van landbouwactiviteiten, zoals ploegsporen en greppels. Qua vondstmateriaal worden voor het Neolithicum naast vuurstenen artefacten ook ander bewerkt natuursteen en aardewerk verwacht; uit latere perioden kunnen ook metalen en glazen artefacten worden aangetroffen. De waarden worden in de top van het dekzand verwacht. Grondsporen uit deze periodes reiken doorgaans dieper dan Paleolithische of Mesolithische grondsporen en kunnen dus bij verstoring van de top van de podzolbodem – het oorspronkelijke loopvlak – nog zichtbaar zijn in de dieper gelegen bodemlagen.

Vanaf de Late Middeleeuwen (vanaf circa 1050) raakte bewoning meer geconcentreerd in bewoningskernen en werd ook lagergelegen land in cultuur gebracht. De situatie vanaf de Late Middeleeuwen zal waarschijnlijk vergelijkbaar zijn met de situatie, zoals weergegeven op de vroegste historische kaarten van het gebied (zie paragraaf 2.4). Hieruit blijkt dat bewoning in de omgeving van het plangebied geconcentreerd was in de kernen van Nederweert en Leveroy, met hieromheen landbouwgronden op de essen. Het grootste deel van het plangebied valt binnen de historische woeste gronden waar geen bebouwing of landbouwactiviteiten bekend zijn; hiervoor geldt dus voor deze periode een lage verwachting. Geen van de deelgebieden bevindt zich op een locatie waar historische bebouwing bekend is; voor bewoningsresten vanaf de Late Middeleeuwen is de verwachtingswaarde dus in het gehele plangebied laag.

[14] Archeologische verwachtingenkaart Gemeenten Weert en Nederweert (update 2016).

[15] Kortlang 2013.

Als ze toch worden aangetroffen, kunnen ze bestaan uit huisplattegronden, paalkuilen, steenbouwresten en vondstmateriaal van glas, aardewerk, of metaal, alsmede waterputten en -kuilen en afvalkuilen.

Ter plaatse van de masten 035 tot en met 037 kunnen in de akkerlaag van de historische es sporen van landbouw uit de Late Middeleeuwen of later worden verwacht; op de voormalige woeste gronden kunnen onder de moderne bouwvoor landbouwsporen worden aangetroffen uit de 19e eeuw of later. Landbouwsporen kunnen bestaan uit ploegsporen en/of greppels. Daarnaast is op basis van historische kaarten een aantal historische wegen binnen het plangebied bekend (zie paragraaf 2.4); de werkterreinen en/of bouwwegen van masten 038 tot en met 041, 043 tot en met 045, 052, 061 en 063 kruisen of overlappen mogelijk met tracés van deze wegen, waar hier dus ook sporen van kunnen worden aangetroffen.

Tabel 3.1 Archeologische verwachting Laat-Paleolithicum – Mesolithicum

Eigenschappen vindplaatsen	Verwachting
Complextypes	Kleine tijdelijke (jacht)kampementen met strooiing van vuursteen en houtskool.
Omvang	Enkele tientallen meters in doorsnede.
Diepteligging	In de top van het dekzand onder een eventueel aanwezig esdek; door verploeging kan vondstmateriaal ook in een esdek of de recente bouwvoor worden aangetroffen.
Gaafheid en conservering	De top van het dekzand is mogelijk door ontginnings- en andere werkzaamheden in het recente verleden verstoord geraakt; dieper ingegraven sporen kunnen intact zijn. Anorganisch vondstmateriaal is redelijk tot goed geconserveerd; organisch vondstmateriaal en grondsporen kunnen door de zuurgraad van de zandbodem en de lage grondwaterstand in slechte staat zijn. Waar een esdek aanwezig is, kunnen oudere archeologische waarden goed bewaard zijn gebleven.
Locatie	Middelhoge verwachting voor de hoger gelegen zandgronden en overgangs-zones tussen natte en droge gebieden; lage verwachting voor de lager gelegen, natte zones, zoals het ontgonnen veengebied.
Uiterlijke kenmerken	Bewerkt vuursteen, houtskool, hazelnootdoppen, haardkuilen, sporen van staken.
Mogelijke verstoringen	Recente landbouwwerkzaamheden, aanleg wegen en sloten, bodemegalisatie.

Tabel 3.2 Archeologische verwachting Neolithicum – Vroege Middeleeuwen

Eigenschappen vindplaatsen	Verwachting
Complextypes	Nederzettingen (huisplaatsen); landbouwsporen en verkavelingsgreppels; wegen.
Omvang	Enkele tientallen meters in doorsnede; lineaire structuren van onbekende lengte.
Diepteligging	In de top van het dekzand onder een eventueel aanwezig esdek; door verploeging kan vondstmateriaal ook in een esdek of de recente bouwvoor worden aangetroffen.
Gaafheid en conservering	De top van het dekzand is mogelijk door ontginnings- en andere werkzaamheden in het recente verleden verstoord geraakt; dieper ingegraven sporen kunnen intact zijn. Anorganisch vondstmateriaal is redelijk tot goed geconserveerd; organisch vondstmateriaal en grondsporen kunnen door de zuurgraad van de zandbodem en de lage grondwaterstand in slechte staat zijn. Waar een esdek aanwezig is, kunnen oudere archeologische waarden goed bewaard zijn gebleven.
Locatie	Hoge verwachting voor de hoger gelegen zandgronden, met name de historische es van Leveroy; lage verwachting voor de lagergelegen, natte zones, zoals het ontgonnen veengebied.
Uiterlijke kenmerken	Keramiek, metaal, glas, bewerkte natuursteen, inclusief vuursteen; huisplattegronden en paalkuilen, waterputten en -kuilen, afvalkuilen, greppels.
Mogelijke verstoringen	Recente landbouwwerkzaamheden, aanleg wegen en sloten, bodemegalisatie.

Tabel 3.3 Archeologische verwachting Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd

Eigenschappen vindplaatsen	Verwachting
Complextypes	Nederzettingen (huisplaatsen); landbouwsporen, ontginningsresten en verkavelingsgreppels; wegen.
Omvang	Enkele tientallen meters in doorsnede; lineaire structuren van onbekende lengte.
Diepteligging	Direct vanaf het maaiveld.
Gaafheid en conservering	Archeologische waarden zijn mogelijk door ontginnings- en andere werkzaamheden in het recente verleden verstoord geraakt; dieper ingegraven sporen kunnen intact zijn. Anorganisch vondstmateriaal is redelijk tot goed geconserveerd; organisch vondstmateriaal en grondsporen kunnen door de zuurgraad van de zandbodem en de lage grondwaterstand in slechte staat zijn.
Locatie	Laatmiddeleeuwse landbouwsporen op de historische es van Leveroy; huisplaatsen op de historische es van Leveroy, maar op basis van historische kaarten is de verwachting hiervoor laag; Nieuwetijdse landbouwsporen en ontginningsresten in het gehele plangebied.
Uiterlijke kenmerken	Keramiek, metaal, glas; huisplattegronden en paalkuilen, waterputten en -kuilen, afvalkuilen, greppels; (funderings)resten van steenbouw.
Mogelijke verstoringen	Recente landbouwwerkzaamheden, aanleg wegen en sloten, bodemegalisatie.

4 Conclusie en advies

4.1 Beantwoording onderzoeksvragen

Met de bevindingen en resultaten uit het bureauonderzoek kunnen de onderzoeksvragen worden beantwoord.

- *Welke archeologische waarden zijn in het plangebied aanwezig of kunnen aanwezig zijn? Op welke diepte t.o.v. maaiveld kunnen deze worden verwacht en op welke wijze lopen deze verwachte waarden een risico op verstoring/vernietiging door de uitvoering van de voorgenomen werkzaamheden?*
  In het plangebied zijn geen archeologische waarden bekend. Op basis van de resultaten van dit bureauonderzoek kunnen wel waarden worden verwacht, uit het Laat-Paleolithicum tot en met de Nieuwe Tijd, met name op de hogere delen van het landschap; voor het ontgonnen veengebied en de depressies in de zandgronden is de verwachting voor alle perioden laag, alhoewel wel ontginningssporen kunnen voorkomen. De waarden worden direct of dicht onder het maaiveld verwacht en kunnen dus verstoord of vernietigd worden door de voorgenomen graafwerkzaamheden.

- *Is het plangebied voldoende onderzocht. Zo nee, welke vorm van nader archeologisch onderzoek wordt geadviseerd?*
  Het plangebied is niet voldoende onderzocht. Vervolgonderzoek in de vorm van verkennend booronderzoek wordt geadviseerd voor de werkzaamheden tot 1,2 m -mv binnen zones van hoge archeologische verwachting.

4.2 Conclusie

Het doel van onderhavig onderzoek was het opstellen van een gespecificeerde verwachting voor het plangebied, naar aanleiding van de voorgenomen werkzaamheden aan dertig hoogspanningsmasten van de 380 kV-verbinding Maasbracht – Eindhoven ten behoeve van de opwaardering van deze verbinding. Hiervoor zullen werkterreinen, bouwwegen en lierlocaties worden ingericht, waarvoor rijplaten zullen worden aangebracht. Na afronding van de werkzaamheden zullen cultuurtechnische herstelwerkzaamheden plaatsvinden om de bouwvoor te herstellen. Het uitgangspunt voor de cultuurtechnische herstelwerkzaamheden is dat de bovengrond tot maximaal 0,3 m -mv losgeploegd wordt. Daarnaast worden bij een aantal masten de mastvoeten verstevigd. Hiervoor zal per poer (vier per mast) een ontgraving worden aangelegd. Per mast zal hiervoor ca. 80 m^2 worden ontgraven tot maximaal 1,2 m -mv. In gemeente Nederweert vinden deze verstevigingen plaats bij masten 035 t/m 038, 040 t/m 061, 063 en 064.

Het plangebied bevindt zich in het Brabants zandgebied, een regio gekenmerkt door een dik dekzandpakket. In de top van dit pakket kunnen archeologische waarden uit het Laat- Paleolithicum tot en met de Nieuwe Tijd worden verwacht, met name in de hoger gelegen delen van het plangebied en de historische es van Leveroy. Op de deelgebieden rusten verschillende archeologische verwachtingswaarden, namelijk Laag, Middelhoog of Hoog. Van twee deelgebieden (de bouwweg bij mast 037 en de bouwweg bij de zuidelijk lierlocatie bij mast 039) is een deel al vrijgegeven.

De archeologische waarden worden, indien aanwezig, direct of dicht onder het maaiveld verwacht. De voorgenomen graafwerkzaamheden kunnen deze dus verstoren of vernietigen.

4.3 Advies

Op basis van de resultaten van dit bureauonderzoek heeft Sweco Nederland B.V. een advies opgesteld per mastlocatie.

Gezien het feit dat de werkzaamheden voor de meeste deelgebieden beperkt zullen blijven tot het ploegen van de bovengrond tot maximaal 30 cm -mv, wat binnen de dieptevrijstellingsgrens valt en geen ingrijpender effect zal hebben op het bodemarchief dan normale agrarische werkzaamheden, wordt geadviseerd voor deze deelgebieden geen vervolgonderzoek uit te voeren. Voor de deelgebieden waar funderingsversterkingen gepland zijn, maar de archeologische verwachting laag of middelhoog is, wordt eveneens geen vervolgonderzoek geadviseerd omdat de ontgraving over ca. 80 m^2 per deelgebied ruim binnen de oppervlaktevrijstellingsgrens valt en de kans op het aantreffen van archeologische waarden hierbij, gezien deze beperkte oppervlakte, klein is.

Voor de deelgebieden binnen zones van hoge archeologische verwachting waar funderingswerkzaamheden gepland zijn is de kans dat archeologische waarden aanwezig zijn dusdanig groot dat wel vervolgonderzoek wordt geadviseerd (in tabel 4.1 is uiteengezet welke deelgebieden het betreft). Geadviseerd wordt om in deze deelgebieden een verkennend booronderzoek uit te voeren. Een verkennend booronderzoek kan inzicht geven in de bodemopbouw en de vraag of er in de deelgebieden intacte oorspronkelijke bodems aanwezig zijn, waar archeologische waarden in verwacht kunnen worden, of dat de bodem al zodanig verstoord is dat de verwachting bijgesteld kan worden naar laag. Geadviseerd wordt om dit verkennende booronderzoek uit te voeren met 4 boringen per werkterrein of lierlocatie; met een edelmanboor met een doorsnede van 7 cm; en tot een diepte van 30 cm in de (intacte) C-horizont of de maximale diepte van de geplande werkzaamheden.

Indien bij de uitvoering van de werkzaamheden in deelgebieden waar geen vervolgonderzoek geadviseerd is toch onverwacht archeologische resten worden aangetroffen, dan is conform artikel 5.10 van de Erfgoedwet aanmelding van de desbetreffende vondsten bij de minister verplicht (vondstmelding via de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed).[16]

Dit advies is tot stand gekomen in overleg met de bevoegde overheid.

Tabel 4.1 Gespecificeerd advies per mastlocatie

Mastnummer	Aard, oppervlakte en maximale diepte werkzaamheden (m^2; m -mv)	Archeologische verwachting	Vervolgonderzoek geadviseerd
035	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2) Bouwweg (38; 0,3)	Laag	Nee
036	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2) Bouwweg (119; 0,3)	Hoog	Ja, voor de werkzaamheden tot 1,2 m -mv
037	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2) Bouwweg (308 (190 excl. vrijgegeven gebied); 0,3)	Hoog Hoog	Ja, voor de werkzaamheden tot 1,2 m -mv
038	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2) Bouwweg (1033; 0,3)	Laag	Nee

[16] https://formulier.cultureelerfgoed.nl/archis/vondstmeldingsformulier

039	Werkterrein (2400; 0,3) Bouwweg (501; 0,3) Lierlocatie (2 x 2025; 0,3) Bouwweg lierlocatie N (252; 0,3) Bouwweg lierlocatie Z (673 (370 excl. vrijgegeven gebied); 0,3)	Deels hoog, deels laag Deels hoog, deels laag Laag Deels hoog, deels laag Laag	Nee
040	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2) Bouwweg (1065; 0,3)	Laag	Nee
041	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2) Bouwweg (2196; 0,3)	Deels hoog, deels middelhoog Hoog	Ja, voor de werkzaamheden tot 1,2 m -mv
042	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2)	Hoog	Ja, voor de werkzaamheden tot 1,2 m -mv
043	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2) Bouwweg (129; 0,3)	Hoog	Ja, voor de werkzaamheden tot 1,2 m -mv
044	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2) Bouwweg (846; 0,3)	Middelhoog Deels hoog, deels middelhoog	Nee
045	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2) Bouwweg (622; 0,3)	Hoog	Ja, voor de werkzaamheden tot 1,2 m -mv
046	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2) Bouwweg (559; 0,3)	Laag Deels hoog, deels laag	Nee
047	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2) Bouwweg (507; 0,3)	Laag	Nee
048	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2) Bouwweg (1869; 0,3)	Laag	Nee
049	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2) Bouwweg (26; 0,3)	Laag	Nee
050	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2) Bouwweg (855; 0,3)	Laag	Nee
051	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2) Bouwweg (678; 0,3)	Laag	Nee
052	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2) Bouwweg (1234; 0,3)	Middelhoog	Nee
053	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2) Bouwweg (506; 0,3)	Laag	Nee

054	Werkterrein (2400; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2) Lierlocatie N (2025; 0,3) Lierlocatie Z (2025; 0,3) Bouwweg lierlocatie N (334; 0,3) Bouwweg lierlocatie Z (1162; 0,3)	Hoog Laag Hoog Laag Hoog	Ja, voor de werkzaamheden tot 1,2 m -mv
055	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2) Bouwweg (186; 0,3)	Hoog	Ja, voor de werkzaamheden tot 1,2 m -mv
056	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2) Bouwweg (133; 0,3)	Hoog	Ja, voor de werkzaamheden tot 1,2 m -mv
057	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2) Bouwweg (490; 0,3)	Laag	Nee
058	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2) Bouwweg (141; 0,3)	Hoog	Ja, voor de werkzaamheden tot 1,2 m -mv
059	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2) Bouwweg (58; 0,3)	Deels middelhoog, deels laag	Nee
060	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2)	Laag	Nee
061	Werkterrein (2400; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2) Bouwweg (1631; 0,3) Bouwweg lierlocatie N (1689; 0,3) Bouwweg lierlocatie Z (1358; 0,3)	Laag Deels hoog, deels laag Laag Laag	Nee
062	Werkterrein (1600; 0,3) Bouwweg (319; 0,3)	Laag	Nee
063	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2) Bouwweg (639; 0,3)	Laag	Nee
064	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (80; 1,2) Bouwweg (59; 0,3)	Laag	Nee

Literatuurlijst en gebruikte bronnen

Literatuur

Koeman, S.M. 2014. *Bureauonderzoek en Inventariserend Veldonderzoek, verkennende fase: Hagelkruisbaan 8 te Ospel*. ArchAeO-rapport 0915. https://dx.doi.org/10.17026/dans-xdh-ykdg.

Kortlang, F.P. en Weele, N. van der. 2018. *Nota update beleidskaart archeologie gemeenten Nederweert-Weert 2017.*

Nater, C.I. 2019. *Bureauonderzoek WP 6.2.11 GOVa 7a: doorvoer Noordervaart*. Antea Group Archeologie-rapport 2019/74. https://archisarchief.cultureelerfgoed.nl/Archis3/Zaakdocumenten/469/4699965/afm/.

Nies, M. 1986. Weert zo'n 500 jaar geleden. In: *Weert in woord en beeld. Jaarboek voor Weert 1986 1*, blz. 88-102. http://www.showeert.nl/artikelen/3%20bestuur//nies%20weert-500%20jbw1.pdf.

Rondags, E. 2008. *Banendijk 5 te Nederweert-Eind; inventariserend veldonderzoek, deel verkennend*. https://dx.doi.org/10.17026/dans-xuy-92z8.

Roymans, J.A.M. 2013. *Hert in de pot; Herinrichting Tungelroyse Beek deeltrajecten C, D en E, gemeenten Nederweert en Leudal; archeologische begeleiding graafwerkzaamheden.* RAAP-rapport 2650. https://archisarchief.cultureelerfgoed.nl/Archis2/Archeorapporten/37/AR32581.

Sprengers, N., 2014. *Archeologische begeleiding deelgebied De Schoorkuilen en Vlakwater in projectgebied Sarsven en de Banen, gemeente Nederweert*. RAAP-adviesdocument 723. https://archisarchief.cultureelerfgoed.nl/Archis3/Zaakdocumenten/245/2456474/afm/.

Vansweevelt, J. 2013. *Archeologische inspectie en intensieve archeologische begeleiding.Plangebieden Leveroyse beek, Vlakwater en Vlakwater-Banendijk te Nederweert, gemeente Nederweert.* RAAP-Adviesdocument 662. https://archisarchief.cultureelerfgoed.nl/Archis3/Zaakdocumenten/241/2418258/afm/.

Internetbronnen

- www.ahn.nl.
- archis.cultureelerfgoed.nl.
- beeldbank.cultureelerfgoed.nl.
- www.bodemloket.nl.
- www.dinoloket.nl.
- www.heemkunde-leivere.nl.
- ikme.nl.
- www.pdok.nl.
- www.topotijdreis.nl.

Bijlage 1 Ligging plangebied en deelgebieden

170000

180000

190000

370000

064
063
062
061
060
059
058
057
056
055
054
053
052
051
050
049
048
047
046
045
044
043
042
041
040
039
038
037
036
035

Legenda

Hoofdkaart

- Gemeente Nederweert
- Deelgebied

Inzetkaart

- Kaartbereik hoofdkaart

Ligging locatie : overzichtskaart

Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV) : Gemeente Nederweert

Opdrachtgever: Tennet TSO BV
Projectnummer: 51005311

SWECO

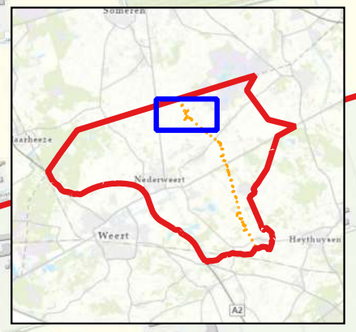
Datum: 17-08-2021
Schaal: 1:70000
Formaat: A3

0 1 2 3 4 5 km

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

P:\5310\51005311_Maasbracht-Eindhoven\W300 Project specifieke werkpakketten\Archeologie\Nederweert\9_GIS\QGIS Maasbracht-Eindhoven gemeente Nederweert, blad 1 van 1



064
063
062
061
060
059
058

370000

Legenda

Gemeentegrens

Hoofdkaart

Deelgebieden

Lierlocatie

Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)

Werkterrein

Inzetkaart

Bereik hoofdkaart

Ligging locatie : detailkaart 1

Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV) : Gemeente Nederweert

Opdrachtgever: TenneT
Projectnummer: 51005311

SWECO

Datum: 17-08-2021
Schaal: 1:10000
Formaat: A3

0 200 400 600 800 1.000 m

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

P:\5310\51005311_Maasbracht-Eindhoven\W300 Project specifieke werkpakketten\Archeologie\Nederweert\9_GIS\QGIS Maasbracht-Eindhoven gemeente Nederweert, blad 1 van 1



057
056
055
054
053
052
051

Legenda

Gemeentegrens

Hoofdkaart

Deelgebieden

Lierlocatie

Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)

Werkterrein

Inzetkaart

Bereik hoofdkaart

Ligging locatie : detailkaart 2

Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV) : Gemeente Nederweert

Opdrachtgever: TenneT
Projectnummer: 51005311

SWECO

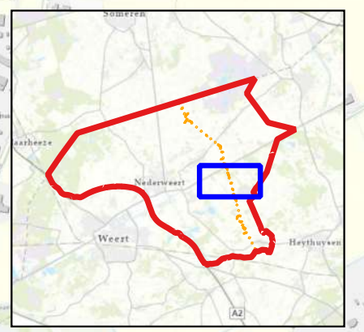
Datum: 17-08-2021
Schaal: 1:10000
Formaat: A3

0 200 400 600 800 1.000 m

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

P:\5310\51005311_Maasbracht-Eindhoven\W300 Project specifieke werkpakketten\Archeologie\Nederweert\9_GIS\QGIS Maasbracht-Eindhoven gemeente Nederweert, blad 1 van 1



050

049

048

047

046

045

Legenda

Gemeentegrens

Hoofdkaart

Deelgebieden

Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)

Werkterrein

Inzetkaart

Bereik hoofdkaart

Ligging locatie : detailkaart 3

Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV) : Gemeente Nederweert

Opdrachtgever: TenneT
Projectnummer: 51005311

SWECO

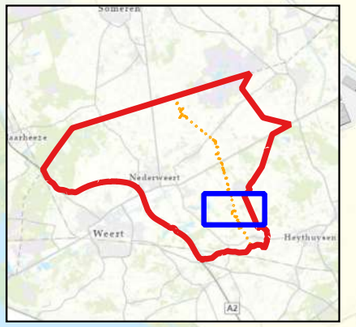
Datum: 17-08-2021
Schaal: 1:10000
Formaat: A3

0 200 400 600 800 1.000 m

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

P:\5310\51005311_Maasbracht-Eindhoven\W300 Project specifieke werkpakketten\Archeologie\Nederweert\9_GIS\QGIS Maasbracht-Eindhoven gemeente Nederweert, blad 1 van 1



044
043
042
041
040
039

Legenda

Gemeentegrens

Hoofdkaart

Deelgebieden

Lierlocatie

Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)

Werkterrein

Inzetkaart

Bereik hoofdkaart

Ligging locatie : detailkaart 4

Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV) : Gemeente Nederweert

Opdrachtgever: TenneT
Projectnummer: 51005311

SWECO

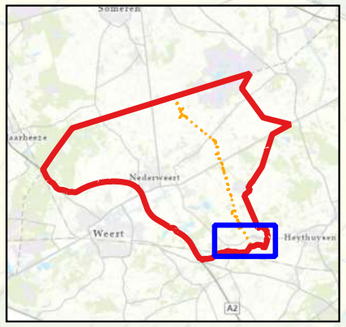
Datum: 17-08-2021
Schaal: 1:10000
Formaat: A3

0 200 400 600 800 1.000 m

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

P:\5310\51005311_Maasbracht-Eindhoven\W300 Project specifieke werkpakketten\Archeologie\Nederweert\9_GIS\QGIS Maasbracht-Eindhoven gemeente Nederweert, blad 1 van 1



038

037

036

035

Legenda

Gemeentegrens

Hoofdkaart

Deelgebieden

Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)

Werkterrein

Inzetkaart

Bereik hoofdkaart

Ligging locatie : detailkaart 5

Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV) : Gemeente Nederweert

Opdrachtgever: TenneT
Projectnummer: 51005311

SWECO

Datum: 17-08-2021
Schaal: 1:10000
Formaat: A3

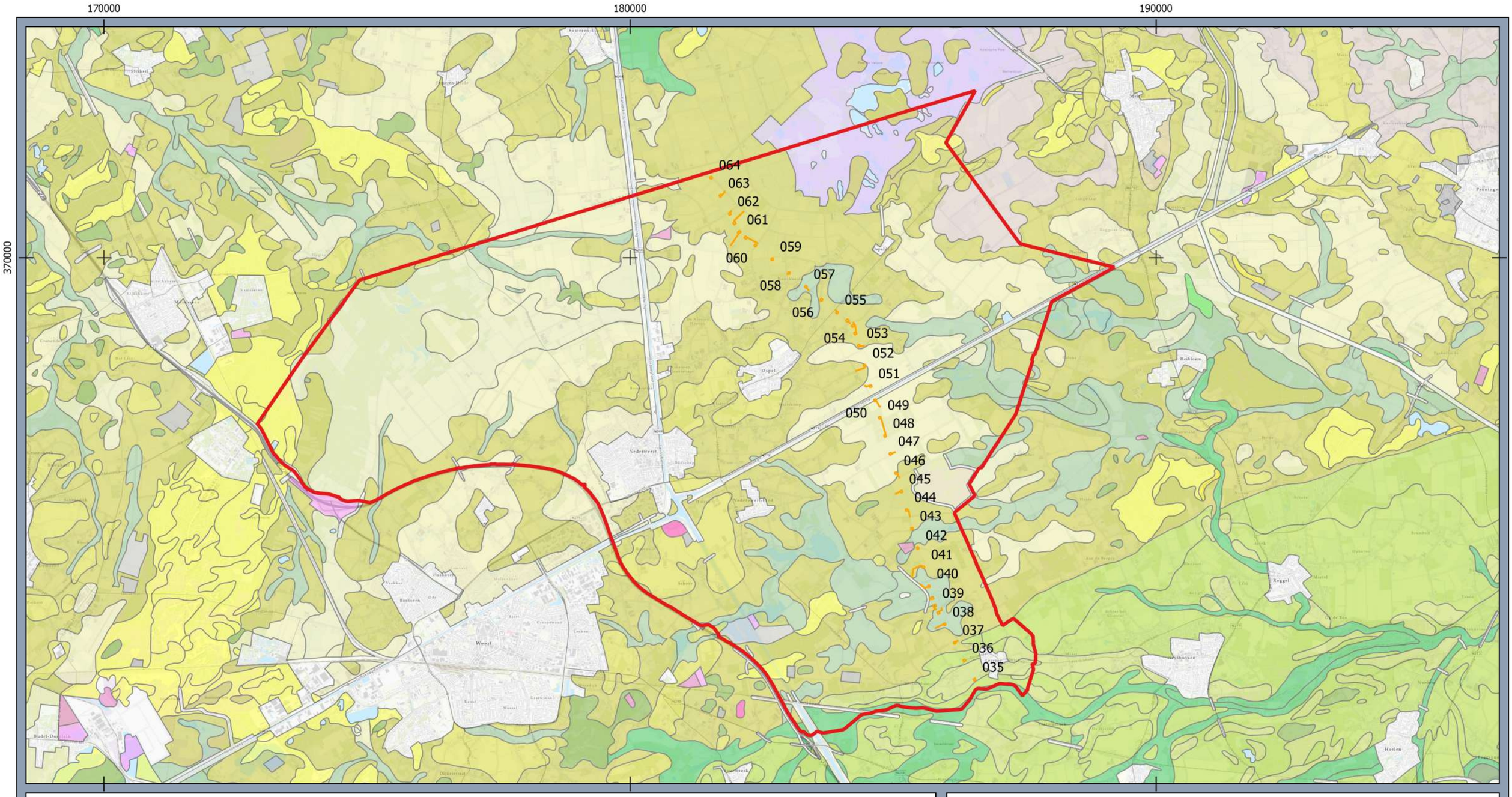
0 200 400 600 800 1.000 m

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

P:\5310\51005311_Maasbracht-Eindhoven\W300 Project specifieke werkpakketten\Archeologie\Nederweert\9_GIS\QGIS Maasbracht-Eindhoven gemeente Nederweert, blad 1 van 1

Bijlage 2 Geomorfologische kaart



Legenda

- Gemeente Nederweert
- Deelgebieden
- B31 - Vereffeningsrest-heuvel
- B53 - Dekzandrug
- B55 - Geulranddekzandrug
- B58 - Landduin
- B59 - Stuifdijk
- E44 - Dalvlakteterras
- F01 - Plateau-achtige horst
- F91 - Plateau-achtige storthoop, opgespoten terrein of kunstmatig eiland
- H42 - Glooiing van beekdalzijde
- L51 - Dekzandwelvingen
- L54 - Landduinen met bijbehorende vlakten en laagten
- L91 - Storthopen met grind-, zand-, kleigaten of ijzerkuilen
- M51 - Dekzandvlakte
- M53 - Vlakte van ten dele verspoelde dekzanden of löss
- M83 - Veenrestvlakte
- M91 - Veenkoloniale ontginningsvlakte
- M93 - Vlakte ontstaan door afgraving of egalisatie
- N51 - Laagte zonder randwal
- N94 - Laagte ontstaan door afgraving
- R23 - Dalvormige laagte
- R41 - Rivierdalbodem
- R42 - Beekdalbodem
- R44 - Overloop- of crevassegeul
- R91 - Holle weg

Geomorfologie

Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV) : Gemeente Nederweert

Opdrachtgever: TenneT
Projectnummer: 51005311

SWECO

Datum: 17-08-2021
Schaal: 1:70000
Formaat: A3

0 1 2 3 4 5 km

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

P:\5310\51005311_Maasbracht-Eindhoven\W300 Project specifieke werkpakketten\Archeologie\Nederweert\9_GIS\QGIS Maasbracht-Eindhoven gemeente Nederweert, blad 1 van 1

Bijlage 3 Bodemkaart

170000

180000

190000

370000

064
063
062
061
060
059
058
057
056
055
054
053
052
051
050
049
048
047
046
045
044
043
042
041
040
039
038
037
036
035

Legenda

- Gemeente Nederweert
- Deelgebieden
- Opgehoogd
- Water
- Bebouwing
- ABv - Venige beekdalgronden
- ABz - Zandige beekdalgronden
- aVz - Madeveengronden
- bEZ23 - Hoge bruine enkeerdgronden
- BKd25 - Radebrikgronden
- BKh25 - Daalbrikgronden
- cHn21 - Laarpodzolgronden
- cHn23 - Laarpodzolgronden
- EZg21 - Lage enkeerdgronden
- EZg23 - Lage enkeerdgronden
- Hd21 - Haarpodzolgronden
- Hn21 - Veldpodzolgronden
- Hn23 - Veldpodzolgronden
- Ln5 - Poldervaaggronden
- pKRn1 - Leek-/woudeerdgronden
- pLn5 - Leek-/woudeerdgronden
- pZg23 - Beekeerdgronden
- pZn21 - Gooreerdgronden
- pZn23 - Gooreerdgronden
- Vp - Vlierveengronden
- vWp - Moerige podzolgronden
- vWz - Moerige eerdgronden
- Vz - Vlierveengronden
- Zb21 - Vorstvaaggronden
- Zb23 - Vorstvaaggronden
- Zd21 - Duinvaaggronden
- zEZ21 - Hoge zwarte enkeerdgronden
- zEZ23 - Hoge zwarte enkeerdgronden
- Zn21 - Vlakvaaggronden
- Zn23 - Vlakvaaggronden
- zVp - Meerveengronden
- zVz - Meerveengronden
- zWp - Moerige podzolgronden
- zWz - Moerige eerdgronden

Bodem

Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV) : Gemeente Nederweert

Opdrachtgever: TenneT
Projectnummer: 51005311

SWECO

Datum: 17-08-2021
Schaal: 1:70000
Formaat: A3

0 1 2 3 4 5 km

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

P:\5310\51005311_Maasbracht-Eindhoven\W300 Project specifieke werkpakketten\Archeologie\Nederweert\9_GIS\QGIS Maasbracht-Eindhoven Eindhoven gemeente Nederweert, blad 1 van 1

Bijlage 4 AHN

170000

180000

190000

370000

064
063
062
061
060
059
058
057
056
055
054
053
052
051
050
049
048
047
046
045
044
043
042
041
040
039
038
037
036
035

Legenda

- Gemeente Nederweert
- Deelgebieden

Maaiveldhoogte (m +NAP)

- 25.00
- 28.35
- 30.52
- 32.50
- 34.00

AHN

Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV) : Gemeente Nederweert

Opdrachtgever: TenneT
Projectnummer: 51005311

SWECO

Datum: 20-08-2021
Schaal: 1:70000
Formaat: A3

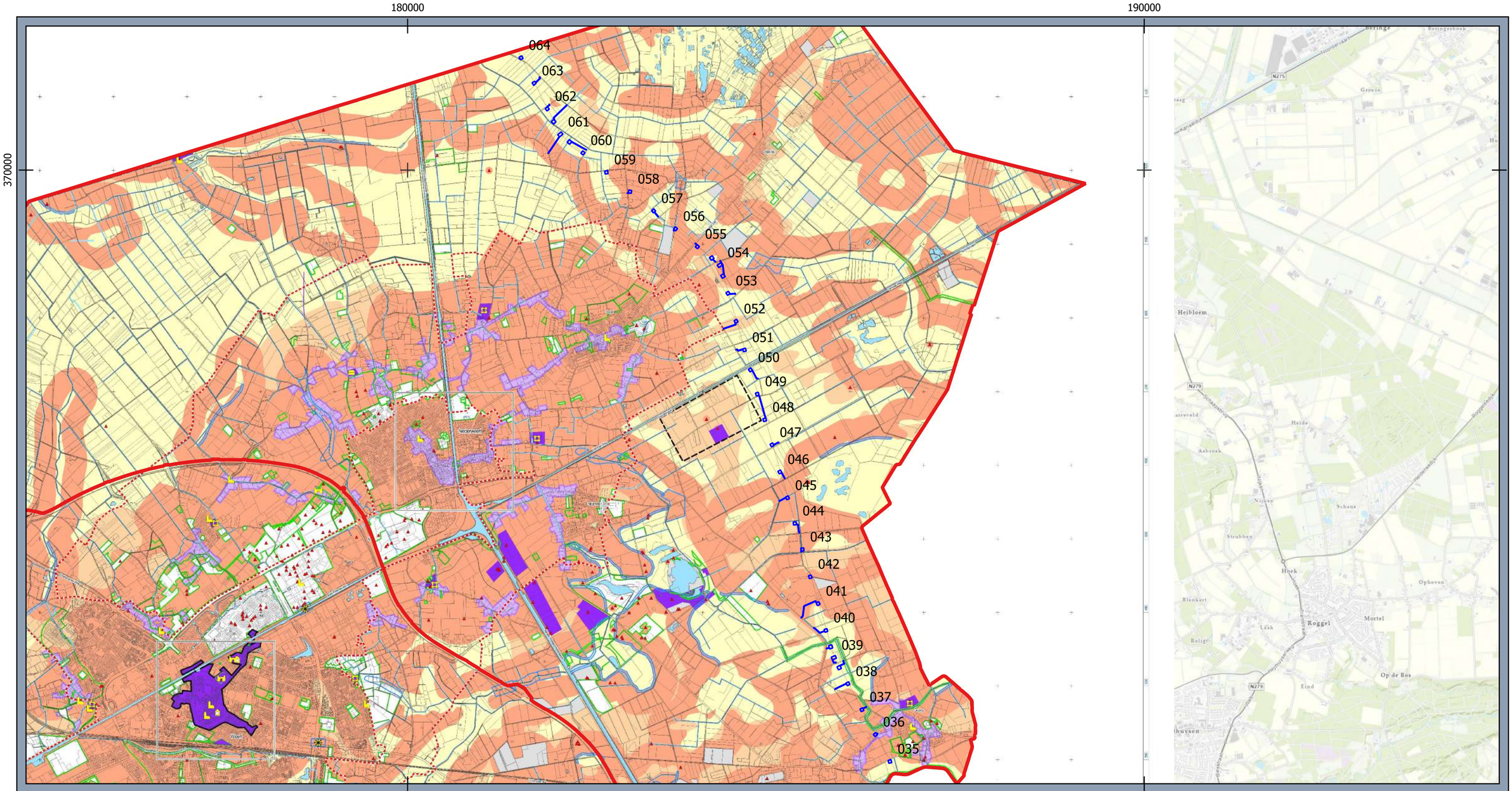
0 1 2 3 4 5 km

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

P:\5310\51005311_Maasbracht-Eindhoven\W300 Project specifieke werkpakketten\Archeologie\Nederweert\9_GIS\QGIS Maasbracht-Eindhoven gemeente Nederweert, blad 1 van 1

Bijlage 5 Archeologische verwachtingskaart



Legenda

- Gemeente Nederweert
- Deelgebied

Archeologische verwachtingswaarden

- Hoge verwachting
- Middelhoge verwachting
- Lage verwachting
- Onderzoeksgebied (vrijgegeven)

Archeologische verwachtingskaart

Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV) : Gemeente Nederweert

Opdrachtgever: TenneT
Projectnummer: 51005311

SWECO

Datum: 01-09-2021
Schaal: 1:50000
Formaat: A3

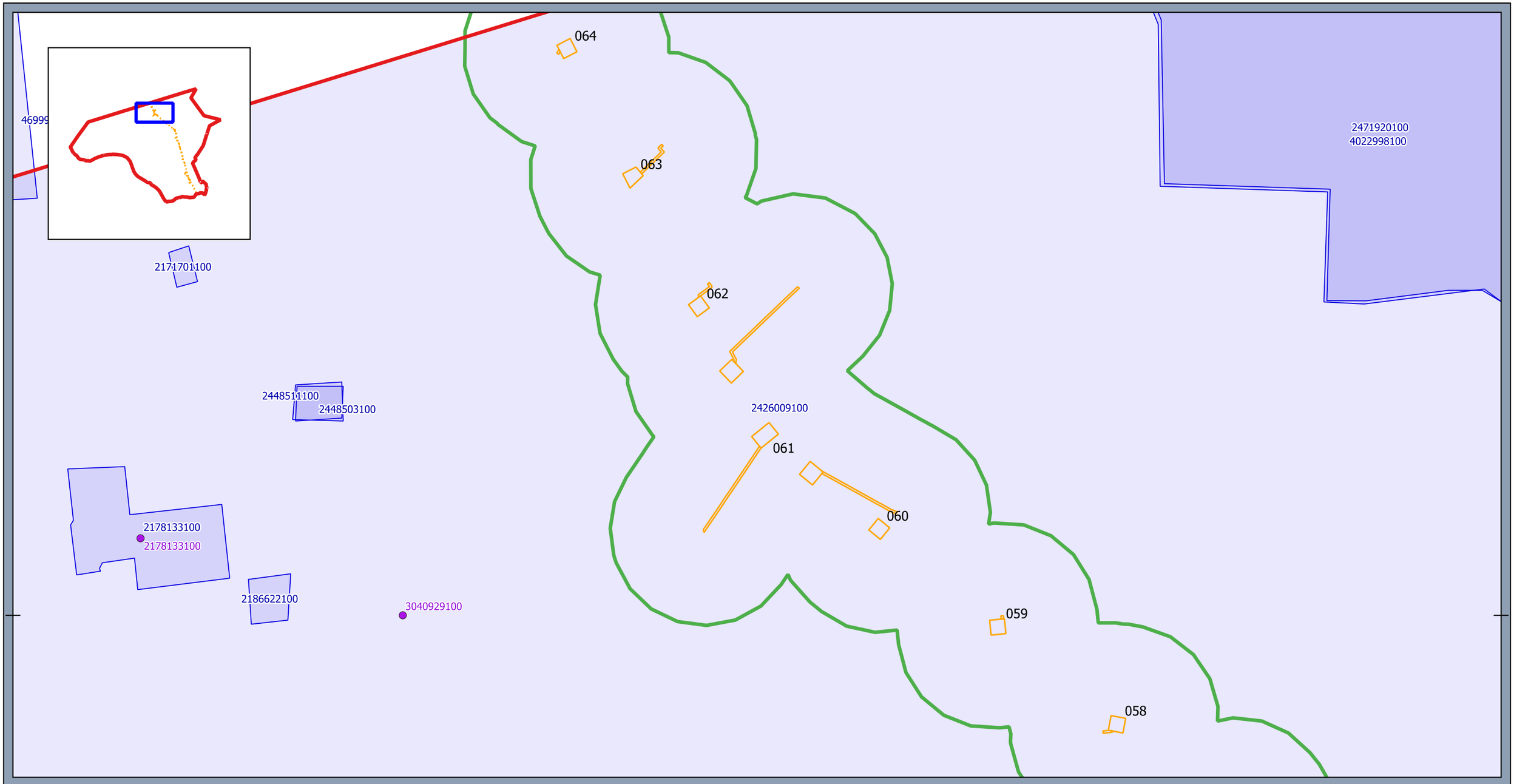
0 1 2 3 4 5 km

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

P:\5310\51005311_Maasbracht-Eindhoven\W300 Project specifieke werkpakketten\Archeologie\Nederweert\9_GIS\QGIS Maasbracht-Eindhoven gemeente Nederweert, blad 1 van 1

Bijlage 6 Archis



Legenda

- Gemeentegrens

Hoofdkaart
- Deelgebied
- Onderzoeksgebied

Inzetkaart
- Bereik hoofdkaart

AMK-terreinen
- Archeologische waarde
- Hoge archeologische waarde
- Zeer hoge archeologische waarde
- Archeologisch Rijksmonument

Archis 3
- Vondstlocaties
- Onderzoeksmeldingen

Bekende archeologische waarden : detailkaart 1

Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV) : Gemeente Nederweert

Opdrachtgever: TenneT
Projectnummer: 51005311

SWECO

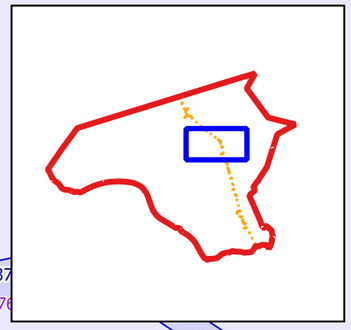
Datum: 17-08-2021
Schaal: 1:10000
Formaat: A3

0 200 400 600 800 1.000 m

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

P:\5310\51005311_Maasbracht-Eindhoven\W300 Project specifieke werkpakketten\Archeologie\Nederweert\9_GIS\QGIS Maasbracht-Eindhoven gemeente Nederweert, blad 1 van 1



057
056
055
054
053
052
051
2178952100
2437260100
2451387100
3987812100
3987812100
2426009100
3183798100
4893181100
2147078100
2147078100
4002496100
16664
3977485100
3048698100
2172877100
2216624100
2007928100
2204790100
2012406100
2012406100
2199680100
4867659100
4699965100
2241037100
16649
2481835100
2481835100
2057679100
2359233100
16662
4823042100
4727714100
16646
4577451100
2437163100

Legenda

- Gemeentegrens

Hoofdkaart
- Deelgebied
- Onderzoeksgebied

Inzetkaart
- Bereik hoofdkaart

AMK-terreinen
- Archeologische waarde
- Hoge archeologische waarde
- Zeer hoge archeologische waarde
- Archeologisch Rijksmonument

Archis 3
- Vondstlocaties
- Onderzoeksmeldingen

Bekende archeologische waarden : detailkaart 2

Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV) : Gemeente Nederweert

Opdrachtgever: TenneT
Projectnummer: 51005311

SWECO

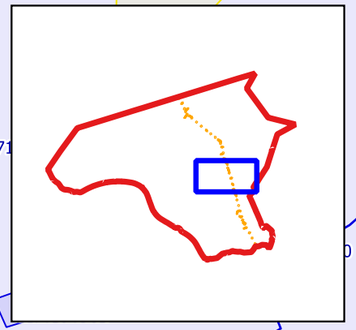
Datum: 17-08-2021
Schaal: 1:10000
Formaat: A3

0 200 400 600 800 1.000 m

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

P:\5310\51005311_Maasbracht-Eindhoven\W300 Project specifieke werkpakketten\Archeologie\Nederweert\9_GIS\QGIS Maasbracht-Eindhoven gemeente Nederweert, blad 1 van 1



4577451100
2437163100
3249520100
2471
4919985100
4699965100
050
049
048
2862219100
3214990100
2783966100
11194
2426009100
2782086100
2782094100
047
2247550100
046
3249731100
045
2160904100
2149313100
2030842100
4919741100
3300128100
3300136100

Legenda

- Gemeentegrens

Hoofdkaart
- Deelgebied
- Onderzoeksgebied

Inzetkaart
- Bereik hoofdkaart

AMK-terreinen
- Archeologische waarde
- Hoge archeologische waarde
- Zeer hoge archeologische waarde
- Archeologisch Rijksmonument

Archis 3
- Vondstlocaties
- Onderzoeksmeldingen

Bekende archeologische waarden : detailkaart 3

Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV) : Gemeente Nederweert

Opdrachtgever: TenneT
Projectnummer: 51005311

SWECO

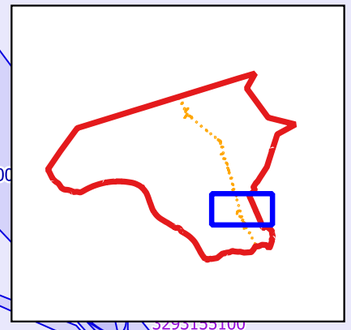
Datum: 17-08-2021
Schaal: 1:10000
Formaat: A3

0 200 400 600 800 1.000 m

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

P:\5310\51005311_Maasbracht-Eindhoven\W300 Project specifieke werkpakketten\Archeologie\Nederweert\9_GIS\QGIS Maasbracht-Eindhoven gemeente Nederweert, blad 1 van 1



2169507100
044
043
3295359100
3300493100
3300
3295135100
3975054100
042
3295407100
3295407100
2413187100
3022963100
2779438100
2410068100
8260
2779332100
3249837100
2426009100
041
4919700100
4925362100
2420371100
3299960100
3300039100
040
2456474100
2418258100
039
3299969100

Legenda

- Gemeentegrens

Hoofdkaart
- Deelgebied
- Onderzoeksgebied

Inzetkaart
- Bereik hoofdkaart

AMK-terreinen
- Archeologische waarde
- Hoge archeologische waarde
- Zeer hoge archeologische waarde
- Archeologisch Rijksmonument

Archis 3
- Vondstlocaties
- Onderzoeksmeldingen

Bekende archeologische waarden : detailkaart 4

Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV) : Gemeente Nederweert

Opdrachtgever: TenneT
Projectnummer: 51005311

SWECO

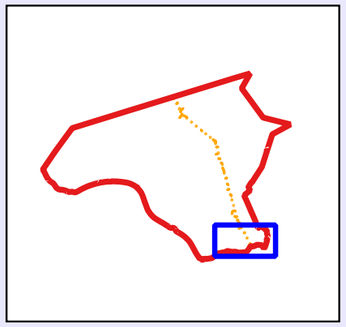
Datum: 17-08-2021
Schaal: 1:10000
Formaat: A3

0 200 400 600 800 1.000 m

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

P:\5310\51005311_Maasbracht-Eindhoven\W300 Project specifieke werkpakketten\Archeologie\Nederweert\9_GIS\QGIS Maasbracht-Eindhoven gemeente Nederweert, blad 1 van 1



Legenda

Gemeentegrens

Hoofdkaart
- Deelgebied
- Onderzoeksgebied

Inzetkaart
- Bereik hoofdkaart

AMK-terreinen
- Archeologische waarde
- Hoge archeologische waarde
- Zeer hoge archeologische waarde
- Archeologisch Rijksmonument

Archis 3
- Vondstlocaties
- Onderzoeksmeldingen

Bekende archeologische waarden : detailkaart 5

Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV) : Gemeente Nederweert

Opdrachtgever: TenneT
Projectnummer: 51005311

SWECO

Datum: 17-08-2021
Schaal: 1:10000
Formaat: A3

0 200 400 600 800 1.000 m

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

P:\5310\51005311_Maasbracht-Eindhoven\W300 Project specifieke werkpakketten\Archeologie\Nederweert\9_GIS\QGIS Maasbracht-Eindhoven gemeente Nederweert, blad 1 van 1

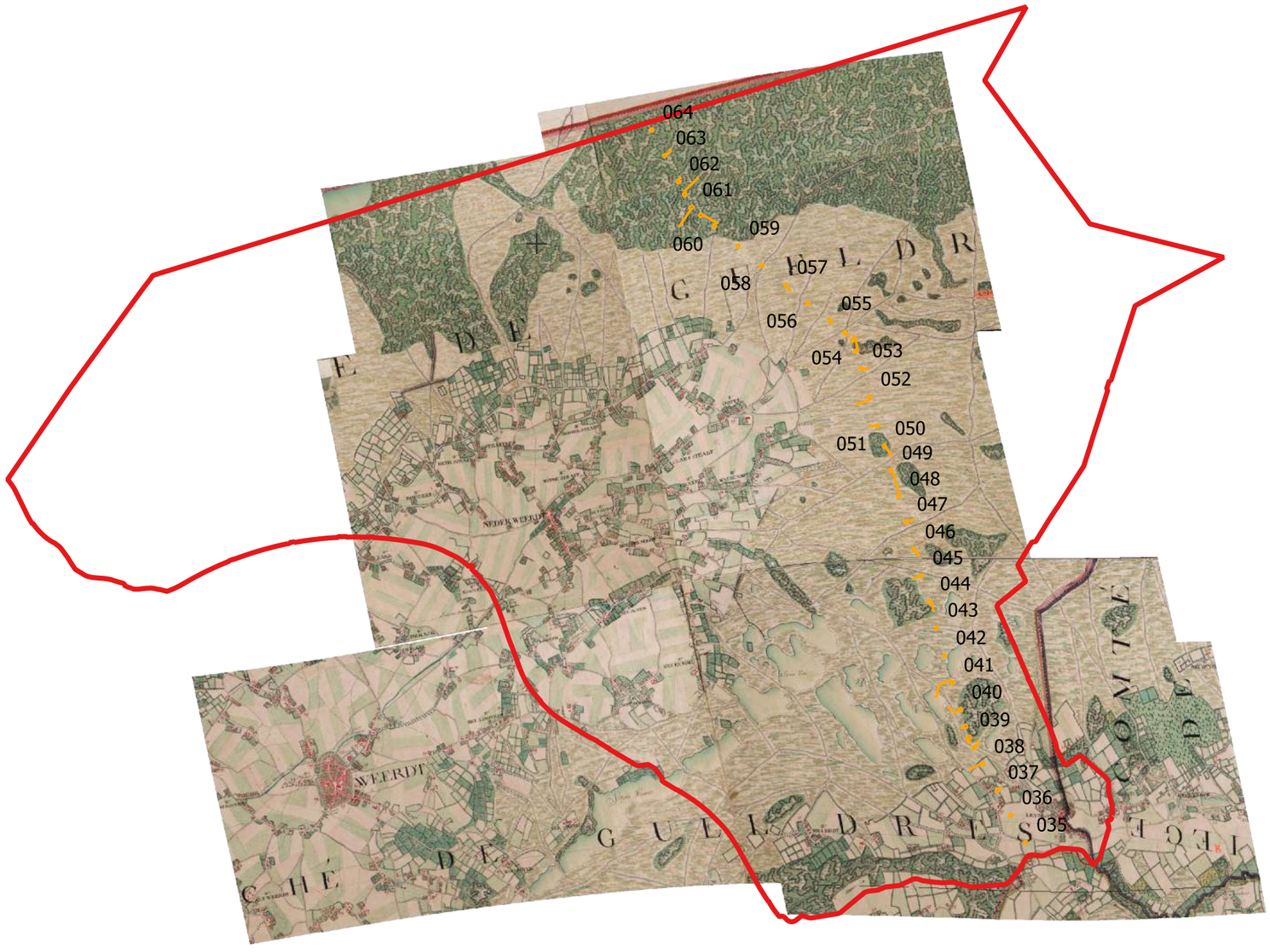
Bijlage 7 Ferrariskaart

170000

180000

190000

370000



Legenda

- Gemeente Nederweert
- Deelgebieden

Ferrariskaart 1771-1778

Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV) : Gemeente Nederweert

Opdrachtgever: TenneT
Projectnummer: 51005311

SWECO

Datum: 17-08-2021
Schaal: 1:70000
Formaat: A3

0 1 2 3 4 5 km

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

P:\5310\51005311_Maasbracht-Eindhoven\W300 Project specifieke werkpakketten\Archeologie\Nederweert\9_GIS\QGIS Maasbracht-Eindhoven gemeente Nederweert, blad 1 van 1

Bijlage 8 TMK

170000

180000

190000

370000

064
063
062
061
060
059
058
057
056
055
054
053
052
051
050
049
048
047
046
045
044
043
042
041
040
039
038
037
036
035

Legenda

- Gemeente Nederweert
- Deelgebieden

TMK 1850-1864

Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV) : Gemeente Nederweert

Opdrachtgever: TenneT
Projectnummer: 51005311

SWECO

Datum: 17-08-2021
Schaal: 1:70000
Formaat: A3

0 1 2 3 4 5 km

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

P:\5310\51005311_Maasbracht-Eindhoven\W300 Project specifieke werkpakketten\Archeologie\Nederweert\9_GIS\QGIS Maasbracht-Eindhoven gemeente Nederweert, blad 1 van 1

Bijlage 9 Bonnebladen

170000

180000

190000

370000

064
063
062
061
060
059
058
057
056
055
054
053
052
051
050
049
048
047
046
045
044
043
042
041
040
039
038
037
036
035

Legenda

- Gemeente Nederweert
- Deelgebieden

Bonneblad 1896

Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV) : Gemeente Nederweert

Opdrachtgever: TenneT
Projectnummer: 51005311

SWECO

Datum: 17-08-2021
Schaal: 1:70000
Formaat: A3

0 1 2 3 4 5 km

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

P:\5310\51005311_Maasbracht-Eindhoven\W300 Project specifieke werkpakketten\Archeologie\Nederweert\9_GIS\QGIS Maasbracht-Eindhoven gemeente Nederweert, blad 1 van 1

Bijlage 10 Topografische kaart 1958

170000

180000

190000

370000

064
063
062
061
060
059
058
057
056
055
054
053
052
051
050
049
048
047
046
045
044
043
042
041
040
039
038
037
036
035

Legenda

- Gemeente Nederweert
- Deelgebieden

Topografische kaart 1958

Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV) : Gemeente Nederweert

Opdrachtgever: TenneT
Projectnummer: 51005311

SWECO

Datum: 17-08-2021
Schaal: 1:70000
Formaat: A3

0 1 2 3 4 5 km

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

P:\5310\51005311_Maasbracht-Eindhoven\W300 Project specifieke werkpakketten\Archeologie\Nederweert\9_GIS\QGIS Maasbracht-Eindhoven gemeente Nederweert, blad 1 van 1

Bijlage 9 Archeologisch Inventariserend veldonderzoek Nederweert

Rapport

Projectnummer: 51005311
Referentienummer: NL22-648800269-29677
Datum: 04-08-2022

Archeologisch onderzoek 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven, gemeente Nederweert

Inventariserend veldonderzoek door middel van verkennende boringen

SWECO ARCHEOLOGISCHE RAPPORTEN 2541

Status: Definitief

Aangepast n.a.v. opmerkingen opdrachtgever en definitief gemaakt ter beoordeling door het bevoegd gezag

Sweco
Rozenburglaan 11
9727 DL Groningen
Postbus 7057
9701 JB Groningen
Nederland

T [redacted]
www.sweco.nl

Sweco Nederland B.V.
Team Heritage Consultancy
Handelsregister 30129769
Statutair gevestigd te De Bilt

[redacted]
Adviseur archeologie
M [redacted]

Revisiebeheer

Revisie	Datum	Status	Belangrijkste wijzigingen
C1	22-04-2022	Concept	Eerste conceptversie
C2	1-06-2022	Concept	Aangepast n.a.v. opmerkingen opdrachtgever
C3	05-07-2022	Concept	Herziene versie met planwijzigingen
D1	04-08-2022	Definitief	Aangepast n.a.v. opmerkingen opdrachtgever en definitief gemaakt ter beoordeling door het bevoegd gezag

Verantwoording

Titel	Archeologisch onderzoek 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven, gemeente Nederweert
Subtitel	Inventariserend veldonderzoek door middel van verkennende boringen
ISSN-nummer	SWECO ARCHEOLOGISCHE RAPPORTEN 2541 2468-4813
Projectnummer	51005311
Referentienummer	NL22-648800269-29677
Revisie	D1
Datum	04-08-2022

Auteurs	[redacted] Senior KNA-prospector actornummer 64229705 [redacted] Junior prospector
E-mailadres	[redacted]
Gecontroleerd door	[redacted] senior KNA prospector actornummer 19995135
Paraaf gecontroleerd	[redacted]
Goedgekeurd door	[redacted] Teammanager
Paraaf goedgekeurd	[redacted]

Sweco voert archeologisch onderzoek uit onder procescertificaat SIKB BRL 4000 ’Archeologie’ (versie 4.1) en de protocollen 4001, 4002, 4003 en 4004. De archeologische werkzaamheden worden uitgevoerd in overeenstemming met de Kwaliteitsnorm van de Nederlandse Archeologie (KNA, versie 4.1).

Administratieve gegevens

Uitvoerder	**Sweco Nederland B.V.**
Provincie	Limburg
Gemeente	Nederweert
Plaats	n.v.t.
Toponiem	Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV)
Kadastrale gegevens	Kadastrale gemeente Nederweert – Sectie M – Diverse percelen; Sectie N – Diverse percelen; Sectie O – Diverse percelen; Sectie P – Diverse percelen; Sectie S – Diverse percelen; Sectie T – Diverse percelen; Sectie AC – Diverse percelen
Coördinaten uiteindes tracé	N: x: 181.525 / y: 371.554 Z: x: 186.562 / y: 361.931
Opdrachtgever	TenneT TSO B.V
Archis Zaakindentificatie	5212230100
Oppervlakte plangebied	Mast 035: werkterrein (1600 m^2) + aanrijroute (40 m^2) Mast 036: werkterrein (1600 m^2) + aanrijroute (120 m^2) Mast 037: werkterrein (1600 m^2) + aanrijroute (310 m^2) Mast 038: werkterrein (1600 m^2) + aanrijroute (1035 m^2) Mast 039: werkterrein (2400 m^2) + 2x lierlocatie (p.s. 2025 m^2) + aanrijroutes (500 en 3190 m^2) Mast 040: werkterrein (1600 m^2) + aanrijroute (1065 m^2) Mast 041: werkterrein (1600 m^2) + aanrijroute (2195 m^2) Mast 042: werkterrein (1600 m^2) Mast 043: werkterrein (1600 m^2) + aanrijroute (130 m^2) Mast 044: werkterrein (1600 m^2) + aanrijroute (845 m^2) Mast 045: werkterrein (1600 m^2) + aanrijroute (625 m^2) Mast 046: werkterrein (1570 m^2) + aanrijroute (560 m^2) Mast 047: werkterrein (1600 m^2) + aanrijroute (510 m^2) Mast 048: werkterrein (1600 m^2) + aanrijroute (1870 m^2) Mast 049: werkterrein (1600 m^2) + aanrijroute (25 m^2) Mast 050: werkterrein (1600 m^2) + aanrijroute (855 m^2) Mast 051: werkterrein (1600 m^2) + aanrijroute (625 m^2) Mast 052: werkterrein (1600 m^2) + aanrijroute (1235 m^2) Mast 053: werkterrein (1600 m^2) + aanrijroute (505 m^2) Mast 054: werkterrein (2400 m^2) + 2x lierlocatie (p.s. 2025 m^2) + aanrijroute (1500 m^2) Mast 055: werkterrein (1600 m^2) + aanrijroute (185 m^2) Mast 056: werkterrein (1600 m^2) + aanrijroute (135 m^2) Mast 057: werkterrein (1600 m^2) + aanrijroute (490 m^2) Mast 058: werkterrein (1600 m^2) + aanrijroute (140 m^2) Mast 059: werkterrein (1600 m^2) + aanrijroute (60 m^2) Mast 060: werkterrein (1600 m^2) Mast 061: werkterrein (2400 m^2) + 2x lierlocatie (p.s. 2025 m^2) + aanrijroutes (1630 en 3050 m^2) Mast 062: werkterrein (1600 m^2) + aanrijroute (320 m^2) Mast 063: werkterrein (1600 m^2) + aanrijroute (640 m^2) Mast 064: werkterrein (1600 m^2) + aanrijroute (60 m^2)
Bevoegde overheid	Gemeente Nederweert ([redacted], 0495-677111, [redacted]
Projectmedewerkers	[redacted] KNA prospector BA (actornummer 74973362), [redacted] senior KNA-prospector (actornummer 64229705), [redacted], Junior prospector
Periode van uitvoering	Maart – april 2022
Beheer en plaats van documentatie	Sweco, vestiging Arnhem

Inhoudsopgave

Samenvatting **6**
1 Inleiding **10**
1.1 Aanleiding van het onderzoek 10
1.2 Archeologische verwachting 11
2 Veldonderzoek **12**
2.1 Inleiding 12
2.2 Doelstelling en vraagstelling 12
2.3 Methodiek 13
2.4 Resultaten en interpretatie 13
2.4.1 Bodemopbouw 13
2.4.2 Archeologie 16
2.4.3 Interpretatie 17
3 Conclusie **19**
3.1 Beantwoording onderzoeksvragen 19
3.2 Advies 20
Literatuurlijst en gebruikte bronnen **30**

Bijlage 1. Locatie plangebied
Bijlage 2. Locatie boringen
Bijlage 3. Boorprofielen

Samenvatting

In opdracht van TenneT TSO B.V. heeft Sweco Nederland B.V. een archeologisch inventariserend veldonderzoek (verkennende fase) uitgevoerd. De aanleiding voor dit onderzoek is de opwaardering van de hoogspanningsverbinding 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV).

Naar aanleiding van deze plannen is door Sweco eerder een bureauonderzoek uitgevoerd. Hieruit blijkt dat een aantal deelgebieden in de gemeente Nederweert zich bevindt in zones van hoge archeologische verwachting. Op basis van het bureauonderzoek is geadviseerd om voor de geplande graafwerkzaamheden (de funderingsversterkingen bij een aantal masten) binnen deze zones een verkennend archeologisch booronderzoek uit te voeren om de bodemopbouw vast te stellen en de archeologische verwachting op basis van deze opbouw verder te specificeren. Dit advies is goedgekeurd door de bevoegde overheid.

Naar aanleiding van een aantal planwijzigingen is onderhavig rapport herzien. De geplande funderingswerkzaamheden zullen nu bij minder masten van deze verbinding plaatsvinden en per mast van minder grote omvang zijn. In de gemeente Nederweert zouden in eerste instantie bij alle masten behalve masten 039 en 062 funderingswerkzaamheden plaatsvinden en was vervolgonderzoek geadviseerd voor masten 036, 037, 041, 042, 043, 045, 054 t/m 056 en 058. In de huidige vorm van de plannen zijn bij masten 035 t/m 041, 043, 044, 046 t/m 049, 054 t/m 056 en 061 funderingswerkzaamheden gepland. Mast 039 is hierin dus een nieuwe toevoeging, terwijl een aantal andere masten is komen te vervallen. In de huidige vorm van de plannen vormen de geplande werkzaamheden geen aanleiding voor een archeologisch onderzoek. Omdat onderhavig onderzoek echter vóór deze planwijzigingen al grotendeels was uitgevoerd, is ervoor gekozen dit rapport wel af te ronden en hierin alle boorgegevens op te nemen, inclusief die bij de masten waar nu toch geen funderingswerkzaamheden, alsmede de adviezen die waren opgesteld voor deze masten, zodat de reeds verzamelde informatie niet verloren gaat.

Gezien de landschappelijke geschiedenis en de bekende archeologische waarden kunnen in het plangebied resten uit het Laat-Paleolithicum tot de Nieuwe Tijd worden aangetroffen. Afgaande op de gemeentelijke verwachtingskaart en nota archeologie, alsmede eerder in de omgeving aangetroffen waarden, worden bewoningssporen uit het Paleolithicum en Neolithicum verwacht op de hoger gelegen zandgronden en in overgangszones tussen droge en natte gebieden.

Het veldwerk voor het inventariserende veldonderzoek is hoofdzakelijk verricht tussen 10 en 18 maart 2022. Hierbij zijn per deelgebied, in de zone rondom de poeren waar funderingsversterkingen zullen plaatsvinden, vier handmatige grondboringen verricht met behulp van een Edelmanboor met een diameter van 7 cm. De boringen zijn uitgevoerd tot 0,3 m in de C-horizont en/of tot een maximale diepte van 30 cm onder de oorspronkelijke maximale geplande verstoringsdiepte van 1,2 m -mv voor de funderingswerkzaamheden (dus tot 1,5 m -mv). De boringen zijn verspreid over het plangebied gezet, met één boring bij iedere mastpoer. Dit veldwerk is uitgevoerd bij de masten waar in de eerdere versie van de plannen gravende werkzaamheden zouden worden uitgevoerd. Mast 039 is hierin niet meegenomen, omdat hier in eerste instantie geen funderingsversterkingen gepland waren. Omdat de werkzaamheden in de huidige vorm de archeologische vrijstellingsgrenzen niet overschrijden, is ook geen aanvullend veldwerk uitgevoerd bij deze mast.

De bodemopbouw bestaat in het merendeel van de boringen uit een afdekkend humeus pakket van donkerbruin zand dat als bouwvoor/esdek is geïnterpreteerd. In een aantal boringen is dit esdek niet (meer) aanwezig. Hieronder ligt in veel boringen een verrommeld pakket waarin op enkele locaties resten/brokken van een podzol (B-horizont) en resten van het esdek aanwezig zijn. Onder het verrommelde pakket of anders onder de bouwvoor/esdek ligt matig fijn, geel zand (C-horizont). In twee boringen bij mastlocatie 036 zijn in de afdekkende toplaag (bouwvoor/esdek) enkele spikkels houtskool en baksteen aangetroffen. In alle andere boringen zijn geen archeologische vondsten of indicatoren gevonden. De spikkels houtkool en baksteen vormen deel van een recent verstoord pakket en zijn om die reden als archeologisch niet relevant geïnterpreteerd.
De archeologische verwachting is op basis van de vastgestelde bodemopbouw op een aantal mastlocaties bijgesteld naar laag.

Op de volgende locaties is de archeologische verwachting op basis van dit booronderzoek vastgesteld op middelhoog:

- Mastlocatie 037: ter hoogte van boring 0371 (B-horizont in top dekzand) – middelhoge verwachting voor de periode prehistorie - Vroege Middelleeuwen.
- Mastlocatie 042: in drie boringen een restant van een podzol in top dekzand – middelhoge verwachting voor de periode prehistorie-Vroege Middeleeuwen.
- Mastlocatie 043: in drie boringen een (restant van het) esdek – middelhoge verwachting voor periode Late Middeleeuwen-Nieuwe tijd; in boring 0433 is een B-horizont aanwezig in de top van het dekzand – middelhoge verwachting voor periode prehistorie - Vroege Middeleeuwen.

Advies
In de huidige vorm overschrijden de geplande graafwerkzaamheden niet de vrijstellingsgrenzen. Daarom wordt geen vervolgonderzoek geadviseerd.

Mochten er in de toekomst opnieuw planwijzigingen plaatsvinden of mocht tijdens de uitvoering van de werkzaamheden blijken dat ingrijpender graafwerkzaamheden toch benodigd zijn, dan kan het gebeuren dat de werkzaamheden de vrijstellingsgrenzen wel overschrijden. In dat geval wordt op basis van de resultaten van het inventariserend veldonderzoek in ieder geval een vervolgonderzoek aanbevolen voor eventuele gravende werkzaamheden op de werkterreinen bij masten 037, 042 en 043. Bij mast 037 wordt alleen vervolgonderzoek geadviseerd voor de werkzaamheden rondom de noordoostelijke mastpoer. Voor locaties waar de archeologische verwachting laag is, wordt geen vervolgonderzoek geadviseerd. De te volgen onderzoeksstrategie voor dit vervolgonderzoek zal in afstemming met de bevoegde overheid nader moeten worden bepaald. Te denken valt aan een proefsleuvenonderzoek, eventueel in de vorm van de variant archeologische begeleiding. Dit houdt in dat voorafgaand aan de werkzaamheden of, indien wordt gekozen voor een begeleiding, tijdens de werkzaamheden een gravend archeologisch onderzoek wordt uitgevoerd waarbij steekproefsgewijs een deel van het plangebied/de aanwezige waarden wordt gedocumenteerd. Een proefsleuvenonderzoek dient om vast te stellen of in het plangebied behoudenswaardige archeologische waarden aanwezig zijn. Indien dit het geval blijkt, dient te worden opgeschaald naar een volledige opgraving.

In tabel 3.1 is het vervolgadvies per deelgebied wat in onderhavig booronderzoek is onderzocht uiteengezet. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen het advies voor de huidige plannen en het advies in het geval dat de vrijstellingsgrenzen wel overschreden worden. In tabel 3.2 zijn voor alle deelgebieden de vigerende vrijstellingsgrenzen opgenomen. Wanneer deze grenzen overschreden worden, geldt dus het vervolgadvies in de kolom “Advies vervolgonderzoek – In geval van overschrijden vrijstellingsgrenzen” van tabel 3.1.

Hierbij is het van belang op te merken dat alle werkzaamheden binnen de gemeente als een geheel dienen te worden gezien bij het bepalen van een grensoverschrijding. De grenzen worden dus overschreden wanneer alle werkzaamheden die binnen dezelfde beleidszone/verwachtingswaarde vallen samen de vrijstellingsgrenzen overschrijden.

Mochten bij deelgebieden waar geen inventariserend veldonderzoek is uitgevoerd, maar die wel binnen een archeologische verwachtingswaarde of dubbelbestemming vallen, in de toekomst ingrijpender werkzaamheden plaats gaan vinden dan momenteel gepland, dan kan hier mogelijk ook aanvullend onderzoek nodig zijn indien de vrijstellingsgrenzen worden overschreden. Indien deze situatie zich voordoet, wordt geadviseerd een aanvullend inventariserend veldonderzoek in de vorm van een verkennend booronderzoek uit te voeren voor de deelgebieden:

- die binnen een middelhoge of hoge archeologische verwachtingswaarde vallen;
- waar nog geen veldonderzoek is uitgevoerd;
- en waar graafwerkzaamheden dieper dan 0,3 m -mv zullen plaatsvinden.

Als een verkennend booronderzoek vooraf niet praktisch haalbaar is, wordt geadviseerd gravende werkzaamheden in deze deelgebieden uit te voeren onder archeologische begeleiding, protocol proefsleuven. In tabel 3.3 is het advies voor de relevante deelgebieden opgenomen.

Indien bij de uitvoering van de werkzaamheden archeologische resten worden aangetroffen, dan is conform artikel 5.10 van de Erfgoedwet aanmelding van de desbetreffende vondsten bij de minister verplicht (vondstmelding via de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed: Archis-vondstmelding en de bevoegde overheid).

Tabel 1 Overzicht van archeologische perioden[1]

Periode	Tijd		
Laat-Paleolithicum (Oude Steentijd)		tot	9.000 v.Chr.
Mesolithicum (Midden Steentijd)	9.000 v.Chr.	-	4.900 v.Chr.
Neolithicum (Nieuwe Steentijd)	5.325 v.Chr.	-	1.900 v.Chr.
Bronstijd	1.900 v.Chr.	-	800 v.Chr.
IJzertijd	800 v.Chr.	-	12 v.Chr.
Romeinse Tijd	12 v.Chr.	-	450 n.Chr.
Vroege Middeleeuwen	450	-	1.050 n.Chr.
Late Middeleeuwen	1.050	-	1.500 n.Chr.
Nieuwe Tijd	1.500	-	heden

Tabel 2 Indeling van het Kwartair

chronostratigrafie				jaren geleden		
Kwartair	Holoceen	Subatlanticum		3.000	-	heden
		Subboreaal		5.000	-	3.000
		Atlanticum		8.000	-	5.000
		Boreaal		9.000	-	8.000
		Preboreaal		10.000	-	9.000
	Pleistoceen	Laat		130.000	-	10.000
			Weichselien (ijstijd)	120.000	-	10.000
			Eemien	130.000	-	120.000
		Midden		800.000	-	130.000
			Saalien (ijstijd)	200.000	-	130.000
			Elsterien (ijstijd)	400.000	-	315.000
		Vroeg		2.400.000	-	800.000

[1] Bron: Archeologisch Basis Register 1992.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding van het onderzoek

In opdracht van TenneT TSO B.V. heeft Sweco Nederland B.V. een archeologisch inventariserend veldonderzoek (verkennende fase) uitgevoerd. De aanleiding voor dit onderzoek is de opwaardering van de hoogspanningsverbinding 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV). Om in de toekomst meer elektriciteit te kunnen transporteren, is het noodzakelijk om – naast de nieuwbouw van verbindingen – de bestaande hoogspanningsverbindingen aan te passen zodat een grotere transportcapaciteit mogelijk wordt gemaakt. Voor de opwaardering van de bestaande 380 kV-verbinding MBT-EHV moeten diverse werkzaamheden worden uitgevoerd. In de basis betreft dit het ophangen van nieuwe geleiders met een hogere transportcapaciteit dan de huidige geleiders. Daarnaast zijn de masten constructief beschouwd en moet bij een aantal masten de fundering en/of het mastlichaam versterkt worden, waarbij voor de funderingsversterkingen graafwerkzaamheden tot maximaal 2,0 m -mv zullen plaatsvinden rond de mastvoeten. Voor de werkzaamheden aan de hoogspanningsmasten worden ook werkterreinen, lierlocaties en aanrijroutes aangelegd. Deze deelgebieden vormen samen het totale plangebied voor dit project.

Naar aanleiding van deze plannen is door Sweco eerder een bureauonderzoek uitgevoerd.[2] Hieruit blijkt dat een aantal deelgebieden in de gemeente Nederweert zich bevindt in zones van hoge archeologische verwachting. Op basis van het bureauonderzoek is geadviseerd om voor de geplande graafwerkzaamheden (de funderingsversterkingen bij een aantal masten) binnen deze zones een verkennend archeologisch booronderzoek uit te voeren om de bodemopbouw vast te stellen en de archeologische verwachting op basis van deze opbouw verder te specificeren. Het bevoegd gezag is akkoord gegaan met dit advies.

Naar aanleiding van een aantal planwijzigingen is onderhavig rapport herzien. De geplande funderingswerkzaamheden zullen nu bij minder masten van deze verbinding plaatsvinden en per mast van minder grote omvang zijn. In de gemeente Nederweert zouden in eerste instantie bij alle masten behalve masten 039 en 062 funderingswerkzaamheden plaatsvinden en was vervolgonderzoek geadviseerd voor masten 036, 037, 041, 042, 043, 045, 054, 055, 056 en 058. In de huidige vorm van de plannen zijn bij masten 035 t/m 041, 043, 044, 046 t/m 049, 054 t/m 056 en 061 funderingswerkzaamheden gepland. Mast 039 is hierin dus een nieuwe toevoeging. Omdat bij deze mast in eerste instantie geen funderingsversterkingen gepland waren, is deze niet meegenomen in onderhavig onderzoek. Omdat de werkzaamheden in de huidige vorm de archeologische vrijstellingsgrenzen niet overschrijden, is ook geen aanvullend veldwerk uitgevoerd bij deze mast.

In de huidige vorm van de plannen vormen de geplande werkzaamheden geen aanleiding voor een archeologisch onderzoek. Omdat onderhavig onderzoek echter vóór deze planwijzigingen al grotendeels was uitgevoerd, is ervoor gekozen dit rapport wel af te ronden en hierin alle boorgegevens op te nemen, inclusief die bij de masten waar nu toch geen funderingswerkzaamheden, alsmede de adviezen die waren opgesteld voor deze masten, zodat de reeds verzamelde informatie niet verloren gaat.

In bijlage 1 is een overzichtskaart van de ligging van de deelgebieden toegevoegd.

[2] Adegeest en Ewolds 2022.

1.2 Archeologische verwachting

Op basis van de in het bureauonderzoek verzamelde data is de volgende gespecificeerde verwachting opgesteld.

Gezien de landschappelijke geschiedenis en de bekende archeologische waarden kunnen in het plangebied resten uit het Laat-Paleolithicum tot de Nieuwe Tijd worden aangetroffen. Afgaande op de gemeentelijke verwachtingskaart en nota archeologie, alsmede eerder in de omgeving aangetroffen waarden, worden bewoningssporen uit het Paleolithicum en Neolithicum verwacht op de hoger gelegen zandgronden en in overgangszones tussen droge en natte gebieden. De waarden worden verwacht in de top van het dekzand, dat sinds de laatste ijstijd het oppervlak van het landschap vormt. Gezien de ondiepe ligging en de aard van dit soort vindplaatsen – ze bestaan vooral uit vuursteenspreidingen en mogelijk ondiepe grondsporen in de vorm van haardkuilen en/of staaksporen – kunnen vindplaatsen verstoord of vernietigd zijn door landbouw en andere werkzaamheden. Vuurstenen artefacten kunnen ook in de bouwvoor aanwezig zijn, wanneer vindplaatsen zijn verploegd.

Vanaf het Neolithicum worden archeologische waarden met name verwacht op de hoger gelegen zandgronden. Binnen het plangebied is vooral ter plekke van de historische es van Leveroy bij de masten 036 en 037 een hoge kans op het aantreffen van archeologische waarden uit deze perioden; bij archeologisch onderzoek binnen enkele honderden meters van mast 036 op deze es is namelijk vondstmateriaal aangetroffen dat is gedateerd op Neolithicum-IJzertijd tot de Middeleeuwen. Archeologische waarden uit het Neolithicum tot de Vroege Middeleeuwen kunnen bestaan uit bewoningssporen, zoals huisplattegronden, paalkuilen, waterputten en afvalkuilen; of sporen van landbouwactiviteiten, zoals ploegsporen en greppels. Qua vondstmateriaal worden voor het Neolithicum naast vuurstenen artefacten ook ander bewerkt natuursteen en aardewerk verwacht; uit latere perioden kunnen ook metalen en glazen artefacten worden aangetroffen. De waarden worden in de top van het dekzand verwacht. Grondsporen uit deze periodes reiken doorgaans dieper dan Paleolithische of Mesolithische grondsporen en kunnen dus bij verstoring van de top van de podzolbodem – het oorspronkelijke loopvlak – nog zichtbaar zijn in de dieper gelegen bodemlagen.

Vanaf de Late Middeleeuwen (vanaf circa 1050) raakte bewoning meer geconcentreerd in bewoningskernen en werd ook lagergelegen land in cultuur gebracht. De situatie vanaf de Late Middeleeuwen zal waarschijnlijk vergelijkbaar zijn met de situatie zoals weergegeven op de vroegste historische kaarten van het gebied. Hieruit blijkt dat bewoning in de omgeving van het plangebied geconcentreerd was in de kernen van Nederweert en Leveroy, met hieromheen landbouwgronden op de essen. Het grootste deel van het plangebied valt binnen de historische woeste gronden waar geen bebouwing of landbouwactiviteiten bekend zijn. Hier geldt dus voor deze periode een lage verwachting. Geen van de deelgebieden bevindt zich op een locatie waar historische bebouwing bekend is. Voor bewoningsresten vanaf de Late Middeleeuwen is de verwachtingswaarde dus in het gehele plangebied laag. Als ze toch worden aangetroffen, kunnen ze bestaan uit huisplattegronden, paalkuilen, steenbouwresten en vondstmateriaal van glas, aardewerk, of metaal, alsmede waterputten en afvalkuilen.

Ter plaatse van de masten 036 en 037 kunnen in de akkerlaag van de historische es sporen van landbouw uit de Late Middeleeuwen of later worden verwacht. Op de voormalige woeste gronden kunnen onder de moderne bouwvoor landbouwsporen worden aangetroffen uit de 19e eeuw of later. Landbouwsporen kunnen bestaan uit ploegsporen en/of greppels.

2 Veldonderzoek

2.1 Inleiding

Het inventariserend veldonderzoek (IVO-O) is uitgevoerd conform SIKB BRL 4000 protocol 4003 Overig en bestaat uit:

1. controle aanwezigheid en volledigheid informatie (LS05, LS06 PS05, VS05, VS07);
2. opstelling Plan van Aanpak IVO-Overig (VS01, SP01, VS08);
3. aanmelden onderzoek bij Archis;
4. uitvoeren veldwerk IVO-Overig (VS02, VS03, VS04);
5. melden eerste bevindingen onderzoek bij Archis;
6. uitwerken vondsten en (boor)monsters (VS03, SP02);
7. analyseren resultaten IVO-Overig (VS02, VS03, VS04);
8. opstellen standaardrapport IVO-Overig en waardering (VS05, VS06);
9. opstellen selectieadvies (VS07);
10. aanleveren standaardrapport - afmelden onderzoek in Archis;
11. aanleveren van analoge projectdocumentatie (DS01, DS02, OS17);
12. aanleveren van vondsten en monsters (DS03, OS17);
13. aanleveren digitale gegevens bij e-depot (DS05);
14. verwijderen gedeselecteerde vondsten en monsters (OS13).

Het inventariserend veldonderzoek bestaat uit een booronderzoek verkennende fase. De gekozen onderzoeksmethode voor het veldwerk is gebaseerd op de resultaten van het bureauonderzoek (uitmondend in de gespecificeerde archeologische verwachting), het protocol inventariserend veldonderzoek uit de KNA versie 4.1 (protocol 4003) en de *Leidraad IVO Karterend Booronderzoek* (SIKB-Leidraad).[3]

2.2 Doelstelling en vraagstelling

Het doel van het inventariserend veldonderzoek is het toetsen en waar nodig aanvullen van de op basis van het bureauonderzoek opgestelde gespecificeerde verwachting, zoals deze is geformuleerd in het bureauonderzoek en samengevat in hoofdstuk 1.

Voor het onderzoek zijn de volgende onderzoeksvragen opgesteld:

- Wat is de bodemopbouw in het plangebied? Is deze opbouw nog intact?
- Zijn (mogelijke) archeologische waarden aanwezig of te verwachten in het plangebied? Zo ja, op welke diepte ten opzichte van het maaiveld?
- Zijn archeologische indicatoren aangetroffen? Zo ja:
  - Op welke diepte ten opzichte van het maaiveld zijn deze archeologische indicatoren aangetroffen?
  - Wat is de horizontaal ruimtelijke spreiding van deze archeologische indicatoren?
  - Wat is de aard en ouderdom van deze indicatoren?
- In welk opzicht kan op basis van het veldonderzoek de archeologische verwachting worden bijgesteld?
- In hoeverre worden de (mogelijk aanwezige) archeologische waarden bedreigd door toekomstige planontwikkeling?
- Is het plangebied voldoende onderzocht en zo nee, welke vorm van nader archeologisch onderzoek kan worden geadviseerd?

[3] Tol et al., 2012.

2.3 Methodiek

Het veldwerk voor het inventariserende veldonderzoek is hoofdzakelijk verricht tussen 10 en 18 maart 2022 door Mette Adegeest van Sweco (junior prospector) en Menno van den Berg (KNA-prospector BA), onder leiding van Jan Jaap Hekman (senior KNA-prospector MA). Hierbij zijn per deelgebied, in de zone rondom de poeren waar funderingsversterkingen zullen plaatsvinden, vier handmatige grondboringen verricht met behulp van een Edelmanboor met een diameter van 7 cm. De boringen zijn uitgevoerd tot 0,3 m in de C-horizont en/of tot een maximale diepte van 30 cm onder de oorspronkelijke maximale geplande verstoringsdiepte van 1,2 m -mv voor de funderingswerkzaamheden (dus tot 1,5 m -mv). De boringen zijn verspreid over het plangebied gezet, met een boring bij iedere mastpoer. De boorpunten zijn ingemeten met behulp van een GPS (Stonex S7G). De hoogte van het maaiveld ter plaatse van de boringen is bepaald met behulp van GPS-metingen en het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN, ahn.nl).

De bodemtextuur en archeologische indicatoren worden beschreven volgens SBB 5.1 van het NITG-TNO waarin onder meer de standaard classificatie van bodemmonsters volgens NEN5104 wordt gehanteerd.

Bij de uitvoering van het booronderzoek is niet afgeweken van het Plan van Aanpak.

2.4 Resultaten en interpretatie

De locaties van de boringen per deelgebied worden weergegeven in bijlage 2. De tekeningen van de boorprofielen zijn opgenomen in bijlage 3.

2.4.1 Bodemopbouw

De laagopeenvolging in de bodemopbouw wordt van boven naar beneden beschreven. Tenzij anders aangegeven zijn de overgangen tussen lagen geleidelijk.

Mast 036: Vanaf het maaiveld ligt in drie van de vier boringen een circa 0,5 – 0,55 m dikke afdekkende laag van sterk humeus, matig siltig, matig fijn, donkerbruingrijs zand met in twee van de vier boringen wat spikkels baksteen en houtskool. In boring 0361 is hetzelfde pakket aangetroffen, maar lag de ondergrens op 0,75 m -mv. De scherpe tot diffuse ondergrens van dit pakket bleek in alle boringen verploegd te zijn, waardoor in dit pakket enige brokjes grijs tot grijsgeel zand zijn waargenomen, afkomstig uit onderliggende lagen. In twee van de vier boringen (0363 en 0364, de twee meest zuidelijke boringen) is onder dit sterk humeuze pakket een sterk verrommeld pakket aanwezig, bestaande uit brokken van het donkere, sterk humeuze pakket in een niet-humeus, matig siltig, matig fijn, neutraal grijs pakket. Dit verrommelde pakket bevindt zich in boring 0363 op 0,55 – 1,15 m -mv en in boring 0364 op 0,5 – 0,8 m -mv.



Afbeelding 1: Boring 0361.

Onder dit verrommelde pakket, en in de andere twee boringen direct onder het humeuze pakket, is een pakket matig siltig, matig fijn, niet-humeus, neutraal geelgrijs zand aangetroffen. In boring 0362, een van de boringen waarin geen verrommeld pakket werd aangetroffen, is boven in het geelgrijze pakket een zwak roesthoudende laag met enige bioturbatie onderscheiden, 0,55 – 0,8 m -mv.

Mast 037: Vanaf het maaiveld in drie van de vier boringen 50 – 55 cm matig humeus, matig fijn, matig siltig neutraal grijsbruin zand. In boring 0371 is dit pakket slechts 35 cm dik. In boring 0371 gaat deze laag over in een neutraal bruine, matig fijne, matig siltige, niet-humeuze zandlaag die rond 0,6 m -mv overgaat in neutraal geelbruin, matig fijn, matig siltig zand met enige bioturbatie. Op circa 0,95 m -mv gaat deze laag over in lichtgrijs, matig siltig, matig fijn zand. In de andere drie boringen is de bodem dieper verploegd. In boringen 0372 en 0373 is onder het matig humeuze pakket, tot 1,15/1,25 m -mv, een verrommeld pakket aangetroffen bestaande uit neutraal geel, matig siltig, matig fijn, niet-humeus zand waar brokken van de bovenliggende laag doorheen zijn geploegd. De grens tussen de bovenste laag en dit verrommelde pakket is diffuus. Hier onder is een eveneens neutraal geel, matig siltig, matig fijn, niet-humeus zandpakket aangetroffen. In boring 0374 ontbreekt het verrommelde pakket en is deze onderste laag vanaf 0,5 m -mv aanwezig.

Mast 041: De bovenste laag bestaat uit matig siltig, matig humeus, matig fijn, donkerbruin zand. In boringen 41_001 en 41_007 heeft deze laag enige gele vlekken en ligt de scherpe ondergrens op 0,40 – 0,45 m -mv; in boringen 41_002 en 41_005 is deze laag niet gevlekt en ligt de scherpe ondergrens op 0,2 – 0,3 m -mv. Hieronder ligt in alle boringen een pakket matig siltig, matig fijn, sterk humeus, donkerbruin zand tot 0,55 – 0,65 m -mv. In boring 41_001 is de ondergrens van dit pakket geleidelijk, in de overige boringen is deze scherp. Onder het sterk humeuze pakket bevindt zich in alle boringen een roestlaag. In boringen 41_001 en 41_002 bestaat deze laag uit sterk siltig, matig tot zeer fijn, niet-humeus bruin tot roodbruin zand tot 1,05 m -mv; in boringen 41_005 en 41_007 uit sterk siltig, matig tot zeer fijn, niet-humeus, rozebruin zand tot 0,7 – 0,75 m -mv. De ondergrens van de roestlaag is diffuus tot geleidelijk. In boring 41_005 bevindt zich onder de roestlaag een matig siltige, geelbruine, niet-humeuze laag zeer fijn zand tot 1,05 m -mv, met hieronder 5 cm sterk siltig, zeer fijn, niet-humeus, bruin zand. Vanaf 1,1 m -mv bevindt zich hier een pakket matig siltig, zeer fijn, niet-humeus, lichtgeel zand. In de overige boringen bevindt zich onder de roestlaag een pakket zeer fijn, sterk siltig, niet-humeus, lichtgrijs zand. In boring 41_002, die tot 4 m -mv gezet is, is de onderkant van dit pakket aangetroffen op 2,05 m -mv en bevinden zich in dit pakket leemlagen. Op 2,05 – 2,4 m -mv bevindt zich hier een pakket sterk zandige, matig slappe, grijze klei. Hieronder sterk siltig, zeer fijn, niet-humeus, grijs zand tot 3,8 m -mv, gevolgd door een tweede pakket klei; ditmaal matig stevig, zwak zandig, en donkergrijs.

Mast 042: Drie van de vier boringen komen overeen, afgezien van enkele centimeters variatie in de diepteligging van de lagen. De bodemopbouw is hier als volgt: een donkerbruingrijze laag matig siltig, sterk humeus, matig fijn zand tot 0,15 – 0,25 m -mv. Hieronder een neutraal bruine zandlaag, eveneens matig siltig en matig fijn, maar niet humeus, tot 0,35 – 0,40 m -mv. De onderste laag bestaat uit neutraal geel, matig siltig, matig fijn, niet-humeus zand met bovenin de laag enige bioturbatie. In de afwijkende boring, boring 0422, bestaat de bovenste laag uit matig siltig, matig fijn, matig humeus, neutraal bruingrijs zand. Op 0,15 m -mv begint een verrommeld pakket bestaande uit niet-humeus, neutraal bruingrijs, matig siltig, matig fijn zand met brokken van het humeuze bovenliggende pakket en brokken van de onderste laag erin vermengd. Dit verrommelde pakket reikt tot 0,65 m -mv. Hieronder bevindt zich neutraal geel, matig fijn, matig siltig, niet-humeus zand zonder bioturbatie.

Mast 043: Bij deze mast is de bodemopbouw in alle vier de boringen anders. In boring 0431 bevindt zich aan het maaiveld een laag donkergrijs, matig siltig, matig fijn, sterk humeus zand waarvan de ondergrens op 0,65 m -mv verploegd is. Hieronder bevindt zich neutraal grijsgeel, matig siltig, matig fijn, niet-humeus zand. In boring 0432 ligt aan het maaiveld 10 cm neutraal bruin, matig siltig, matig humeus, matig fijn zand met een scherpe ondergrens. Hieronder tot 0,45 m -mv donkerbruingrijs, sterk humeus, matig siltig, matig fijn zand met een verploegde ondergrens. De onderste laag bestaat uit matig fijn, matig siltig, niet-humeus, neutraal geel zand. In boring 0433 bestaat de bovenste laag uit neutraal bruingrijs, matig fijn, matig siltig, matig humeus zand tot 0,35 m -mv. Hieronder ligt een pakket neutraal bruin, matig siltig, matig fijn, niet-humeus zand tot 0,5 m -mv. De onderste laag bestaat evenals in boring 0432 uit matig fijn, matig siltig, niet-humeus, neutraal geel zand. In boring 0434 bevindt zich een laag neutraal bruingrijs, matig siltig, matig fijn zand tot 0,35 m -mv, met hieronder een verrommeld pakket bestaande uit brokken van de matig humeuze bovenlaag en de niet-humeuze onderste laag. De onderste laag bestaat opnieuw uit matig fijn, matig siltig, niet-humeus, neutraal geel zand vanaf 0,5 m -mv.

Mast 045: In drie van de vier boringen donkergrijsbruin, sterk humeus, matig siltig, matig fijn zand tot 0,30 – 0,45 m -mv met een scherpe, verploegde overgang naar neutraal geel, matig siltig, matig fijn, niet-humeus zand. In boring 0454 neutraal bruingrijs, matig siltig, matig fijn, matig humeus zand met op 0,25 m -mv een diffuse overgang naar een verrommeld pakket tot 0,75 m -mv, bestaande uit matig fijn, matig humeus, matig siltig, neutraal bruingrijs zand met brokken van de onderliggende, niet-humeuze laag erin. De onderste laag bestaat uit neutraal geelgrijs, matig siltig, matig fijn zand.

Mast 054: In alle vier de boringen is een andere bodemopbouw waargenomen. In boring 0541 neutraal bruingrijs, matig siltig, matig fijn, matig humeus zand met op 0,35 m -mv een scherpe, verploegde overgang naar neutraal grijsgeel, matig fijn, matig siltig, niet-humeus zand. In boring 0542 neutraal grijsbruin, matig siltig, matig fijn, matig humeus zand met op 0,15 m -mv een diffuse overgang naar een pakket neutraal grijs, matig fijn, matig siltig, niet-humeus zand met brokken bruin zand erin. Vanaf 0,3 m -mv neutraal grijs, matig siltig, matig fijn, niet-humeus zand. In boring 0543 eveneens neutraal grijsbruin, matig siltig, matig fijn, matig humeus zand met op 0,2 m -mv een diffuse overgang naar een pakket neutraal geelbruin, matig fijn, matig siltig, niet-humeus zand. Vanaf 0,6 m -mv neutraal geelgrijs, matig siltig, matig fijn, niet-humeus zand. In boring 0544 donkergrijsbruin, matig siltig, matig fijn, sterk humeus zand tot 0,2 m -mv, met een diffuse overgang naar een verrommeld, neutraal bruin, matig siltig, matig fijn, niet-humeus pakket. Vanaf 0,25 m -mv neutraal grijsgeel, matig fijn, matig siltig, niet-humeus, zwak roesthoudend zand.

Mast 055: In drie van de vier boringen neutraal bruingrijs, matig siltig, matig fijn, matig humeus zand met op 0,15 – 0,20 m -mv een scherpe overgang naar neutraal geelgrijs, matig fijn, matig siltig, niet-humeus zand. In boring 0554 is de bovenlaag hetzelfde, met eveneens een scherpe ondergrens, maar vanaf 0,2 m -mv is in deze boring een pakket neutraal bruingeel, matig siltig, matig fijn zand te onderscheiden. Vanaf 0,6 m -mv bevindt zich in deze boring dezelfde onderste laag die in de overige drie boringen is waargenomen, bestaande uit neutraal geelgrijs, matig fijn, matig siltig, niet-humeus zand.



Afbeelding 2: Boring 0552.

Mast 056: In drie van de vier boringen bestaat de bovenste laag uit neutraal bruingrijs, matig siltig, matig fijn, matig humeus zand met op 0,45 m -mv een verploegde overgang naar neutraal grijs, matig siltig, matig fijn, niet-humeus zand. In boring 0564 is de bovenste laag een pakket neutraal bruingrijs, matig siltig, matig fijn, zwak humeus zand met spikkels neutraal grijs zand afkomstig uit de onderste laag; hieronder bevindt zich vanaf 0,25 m -mv een verrommeld pakket bestaande uit een vermenging van de bovenste, zwak humeuze laag en de onderste laag, vanaf 0,8 m -mv, bestaat uit neutraal grijs, niet-humeus, matig fijn, matig siltig zand.

Mast 058: In alle vier de boringen bestaat de bovenste laag uit neutraal bruingrijs, matig fijn, matig siltig, matig humeus zand tot 0,10 – 0,25 m -mv. In boring 0581 bevindt zich hieronder een verrommeld, neutraal bruingeel pakket matig siltig, matig fijn, niet-humeus zand van 0,25 tot 0,35 m -mv. De onderste laag bestaat uit neutraal geel, matig siltig, matig fijn, niet-humeus zand. In boringen 0582 en 0584 bestaat de tweede laag uit een verrommeld pakket matig siltig, matig fijn, matig humeus, zwak roesthoudend, neutraal bruingrijs zand met hieronder, vanaf 0,25 m -mv (0582) en 0,6 m -mv (0584) de onderste laag bestaande uit neutraal geel, matig siltig, matig fijn, niet-humeus zand. In boring 0583 bevindt deze neutraal gele laag zich direct onder de matig humeuze bovenlaag, met een scherpe overgang op 0,25 m -mv.

2.4.2 Archeologie

Hoewel niet het doel van een verkennend booronderzoek, is bij mast 036 in de afdekkende humeuze laag tot circa 0,5 – 0,75 m enkele spikkels houtskool en roodbakkend baksteen aangetroffen. Deze vormen onderdeel van de verstoorde/verploegde afdekkende toplaag of bouwvoor en zijn als niet archeologisch relevant geïnterpreteerd. In de overige boringen zijn geen archeologische indicatoren of vondsten aangetroffen.

2.4.3 Interpretatie

Mast 036 en 037
Uit het bureauonderzoek bleek dat deze masten zich op de historische enk van Leveroy bevinden. Bij het booronderzoek is bij deze masten dan ook een plaggendek/esdek aangetroffen, in de vorm van een dikke humeuze laag direct onder het maaiveld. Dit esdek is echter bij beide masten recent verploegd/verrommeld, zoals blijkt uit de verploegde ondergrens, de aanwezigheid van brokken van de C-horizont in deze laag in een aantal boringen, en de aanwezigheid van een verrommeld pakket met een mix van brokken bouwvoor en brokken C-horizont in een aantal boringen. Verder is in zeven van de acht boringen bij deze masten geen (restant van een) podzolbodem aangetroffen, maar bevindt de C-horizont zich direct onder het esdek of een recent verrommeld tussenpakket. De oorspronkelijke bodem is hier dus afgetopt of verwerkt bij de vorming van het esdek. Alleen in boring 0371, de enige boring bij deze masten waarin géén esdek is aangetroffen, is onder de bouwvoor van 35 cm dik een bruine B-horizont aangetroffen, tot 0,6 m -mv. Via een geelbruine B/C-horizont met enige bioturbatie gaat deze over in de C-horizont vanaf 0,95 m -mv.

De verwachting voor archeologische waarden van vóór de vorming van het esdek vanaf de Late Middeleeuwen is, gezien het ontbreken van de oorspronkelijke bodemopbouw in het dekzand onder het esdek, laag. Wel kunnen hier mogelijk nog resten van diep ingegraven sporen aanwezig zijn in de C-horizont.

Rondom boring 0371 is echter nog wel een intacte bodemopbouw aanwezig in het dekzand. Hier is de verwachting voor prehistorische of vroegmiddeleeuwse archeologische waarden middelhoog. Gezien de afwezigheid van een esdek in deze boring en de locatie van mast 037 op de rand van de historische enk van Leveroy is het waarschijnlijk dat deze boring/mastpoer zich net buiten de historische enk bevindt. De verwachting voor waarden uit de Late Middeleeuwen of Nieuwe tijd is hier daarom laag.

Mast 041
Hoewel van historische kaarten niet blijkt dat de mast zich op een historische es bevindt, is bij deze mast onder de moderne bouwvoor toch een restant van een donkerder, humeuzer plaggendek/esdek aangetroffen tot een diepte van circa 0,6 m -mv. Hieronder bevindt zich het dekzand, zonder bodemvorming; de oorspronkelijke bodem is dus afgetopt of de top is verwerkt bij de aanleg van het plaggendek/esdek. In het dekzand zijn ijzerhoudende (roest)laagjes en soms leemlagen aanwezig. Eén boring bij deze mast is gezet tot een diepte van 4 m -mv, waardoor bekend is dat zich hier op een diepte van circa 2 m -mv en vervolgens op circa 3,8 m -mv een sterk tot zwak zandige kleilaag bevindt. De kleilaag vanaf 3,8 m -mv is geïnterpreteerd als een lacustriene detrituslaag.

De verwachting voor intacte archeologische waarden van vóór de vorming van het esdek in de Late Middeleeuwen is, gezien het ontbreken van de oorspronkelijke bodemopbouw (podzolering) in het dekzand onder het esdek, laag. Wel kunnen hier mogelijk nog resten van dieper ingegraven sporen aanwezig zijn in de C-horizont.

Mast 042
In drie van de vier boringen bij deze mast is een podzolprofiel aangetroffen, bestaande uit de bouwvoor van 15 – 25 cm dikte op de B-horizont, met hieronder vanaf 0,35 – 0,40 m -mv de C-horizont. In boring 0422 bleek de bodemopbouw echter verstoord, met een verrommeld pakket onder de bouwvoor en geen B-horizont.
Gezien de grotendeels intacte bodem bij deze mast tegenover de afwezigheid van archeologische indicatoren, is de verwachting voor prehistorische archeologische waarden middelhoog.

Mast 043
In boring 0431 is een sterk humeus esdek aangetroffen, waarvan de ondergrens echter verploegd is en waarin geen archeologische indicatoren zijn aangetroffen. Hieronder bevindt zich het dekzand, zonder bodemvorming. De oorspronkelijke bodem is hier dus afgetopt of verwerkt bij de aanleg van het esdek. In boring 0432 is geen esdek aanwezig maar bevindt zich wel direct onder de bouwvoor de C-horizont, waarvan de top verploegd is met de bouwvoor. Ook hier is de oorspronkelijke bodemopbouw dus niet meer aanwezig. In boring 0433 is echter onder de bouwvoor een B-horizont aangetroffen.

Rondom boring 0433 kunnen mogelijk in de top van het dekzand prehistorische of vroegmiddeleeuwse archeologische waarden worden aangetroffen. Overigens is de verwachting voor deze perioden laag, gezien het ontbreken of verstoring van de oorspronkelijke bodemopbouw. Hier kunnen echter nog wel diep ingegraven sporen uit deze perioden aanwezig zijn in de C-horizont en is de archeologische verwachting middelhoog. Waarden uit de Late Middeleeuwen of Nieuwe tijd kunnen mogelijk aanwezig zijn in het esdek bij boring 0431, maar gezien het ontbreken van archeologische indicatoren en het feit dat van historische kaarten niet bekend is dat hier een historische es gelegen heeft, is de archeologisch verwachting hiervoor laag tot middelhoog.

Masten 045, 054, 055, 056 en 058
In geen van de boringen is een intact podzolprofiel aangetroffen; de moderne bouwvoor bevindt zich hoofdzakelijk direct op de C-horizont. In een aantal boringen bij masten 054, 055 en 058 zijn nog wel restanten van een podzolbodem aangetroffen in de vorm van een (verrommelde) B/C-horizont of in één geval een verrommelde B-horizont. Gezien deze hoge mate van verstoring kan de archeologische verwachting voor deze vijf masten worden bijgesteld naar laag.

3 Conclusie

3.1 Beantwoording onderzoeksvragen

De in paragraaf 2.2 gestelde onderzoeksvragen kunnen als volgt worden beantwoord:

- *Wat is de bodemopbouw in het plangebied? Is deze opbouw nog intact?*

De bodemopbouw bestaat in het merendeel van de boringen uit een afdekkend humeus pakket van donkerbruin zand dat als bouwvoor/plaggendek is geïnterpreteerd. In een aantal boringen is dit esdek niet(meer) aanwezig. Hieronder ligt in veel boringen een verrommeld pakket waarin in enkele locaties resten/brokken van een podzol (B-horizont) en resten van het esdek aanwezig zijn. Onder het verrommelde pakket of anders onder de bouwvoor/esdek ligt matig fijn, geel zand (C-horizont).

- *Zijn (mogelijke) archeologische waarden aanwezig of te verwachten in het plangebied? Zo ja, op welke diepte ten opzichte van het maaiveld?*

Archeologische waarden en mogelijke resten van dieper ingegraven sporen tot in het onderliggende dekzand kunnen onder het plaggendek aanwezig zijn. Daar waar in boringen een (deels) intacte podzolbodem in de top van het dekzand is waargenomen, kunnen waarden uit de vroege prehistorie t/m Vroege/Late Middeleeuwen aanwezig op een diepte van circa 0,6 tot 0,8 m -mv.

- *Zijn archeologische indicatoren aangetroffen? Zo ja:*
  - *Op welke diepte ten opzichte van het maaiveld zijn deze archeologische indicatoren aangetroffen?*
  - *Wat is de horizontaal ruimtelijke spreiding van deze archeologische indicatoren?*
  - *Wat is de aard en ouderdom van deze indicatoren?*

In twee boringen bij mastlocatie 036 zijn in de afdekkende toplaag (bouwvoor/esdek) enkele spikkels houtskool en baksteen aangetroffen. In alle andere boringen zijn geen archeologische vondsten of indicatoren gevonden. De spikkels houtkool en baksteen vormen deel van een recent verstoord pakket en zijn om die reden als archeologisch niet relevant geïnterpreteerd.

- *In welk opzicht kan op basis van het veldonderzoek de archeologische verwachting worden bijgesteld?*

De archeologische verwachting is op basis van de vastgestelde bodemopbouw op een aantal mastlocaties bijgesteld naar laag.
Op de volgende locaties is de archeologische verwachting op basis van dit booronderzoek vastgesteld op middelhoog:

- Mastlocatie 037: ter hoogte van boring 0371 (B-horizont in top dekzand) – middelhoge verwachting voor de periode prehistorie - Vroege Middelleeuwen.
- Mastlocatie 042: in drie boringen een restant van een podzol in top dekzand – middelhoge verwachting voor de periode prehistorie-Vroege Middeleeuwen.
- Mastlocatie 043: in drie boringen een (restant van het) esdek – middelhoge verwachting voor periode Late Middeleeuwen-Nieuwe tijd; in boring 0433 is een B-horizont aanwezig in de top van het dekzand – middelhoge verwachting voor periode prehistorie - Vroege Middeleeuwen.

- *In hoeverre worden de (mogelijk aanwezige) archeologische waarden bedreigd door toekomstige planontwikkeling?*

Graafwerkzaamheden tot maximaal 2,0 m -mv kunnen eventueel aanwezige archeologische waarden verstoren dan wel vernietigen.

- *Is het plangebied voldoende onderzocht en zo nee, welke vorm van nader archeologisch onderzoek kan worden geadviseerd?*

In de huidige vorm overschrijden de geplande graafwerkzaamheden niet de vrijstellingsgrenzen. Daarom wordt geen vervolgonderzoek geadviseerd. Mochten de werkzaamheden in de toekomst weer worden uitgebreid waardoor de vrijstellingsgrenzen wel weer worden overschreden, dan wordt voor graafwerkzaamheden op locaties waar op basis van dit inventariserend veldonderzoek de archeologische verwachting is vastgesteld op middelhoog tot hoog geadviseerd verder onderzoek uit te voeren. Voor locaties waar de archeologische verwachting laag is, wordt geen vervolgonderzoek geadviseerd.

3.2 Advies

In de huidige vorm overschrijden de geplande graafwerkzaamheden niet de vrijstellingsgrenzen. Daarom wordt geen vervolgonderzoek geadviseerd.

Mochten er in de toekomst opnieuw planwijzigingen plaatsvinden of mocht tijdens de uitvoering van de werkzaamheden blijken dat ingrijpender graafwerkzaamheden toch benodigd zijn, dan kan het gebeuren dat de werkzaamheden de vrijstellingsgrenzen wel overschrijden. In dat geval wordt op basis van de resultaten van het inventariserend veldonderzoek in ieder geval een vervolgonderzoek aanbevolen voor eventuele gravende werkzaamheden op de werkterreinen bij masten 037, 042 en 043. Bij mast 037 wordt alleen vervolgonderzoek geadviseerd voor de werkzaamheden rondom de noordoostelijke mastpoer. Voor locaties waar de archeologische verwachting laag is, wordt geen vervolgonderzoek geadviseerd. De te volgen onderzoeksstrategie voor dit vervolgonderzoek zal in afstemming met de bevoegde overheid nader moeten worden bepaald. Te denken valt aan een proefsleuvenonderzoek, eventueel in de vorm van de variant archeologische begeleiding. Dit houdt in dat voorafgaand aan de werkzaamheden of, indien wordt gekozen voor een begeleiding, tijdens de werkzaamheden een gravend archeologisch onderzoek wordt uitgevoerd waarbij steekproefsgewijs een deel van het plangebied/de aanwezige waarden wordt gedocumenteerd. Een proefsleuvenonderzoek dient om vast te stellen of in het plangebied behoudenswaardige archeologische waarden aanwezig zijn. Indien dit het geval blijkt, dient te worden opgeschaald naar een volledige opgraving.

In tabel 3.1 is het vervolgadvies per deelgebied wat in onderhavig booronderzoek is onderzocht uiteengezet. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen het advies voor de huidige plannen en het advies in het geval dat de vrijstellingsgrenzen wel overschreden worden. In tabel 3.2 zijn voor alle deelgebieden de vigerende vrijstellingsgrenzen opgenomen. Wanneer deze grenzen overschreden worden, geldt dus het vervolgadvies in de kolom “Advies vervolgonderzoek – In geval van overschrijden vrijstellingsgrenzen” van tabel 3.1. Hierbij is het van belang op te merken dat alle werkzaamheden binnen de gemeente als een geheel dienen te worden gezien bij het bepalen van een grensoverschrijding. De grenzen worden dus overschreden wanneer alle werkzaamheden die binnen dezelfde beleidszone/verwachtingswaarde vallen samen de vrijstellingsgrenzen overschrijden.

Mochten bij deelgebieden waar geen inventariserend veldonderzoek is uitgevoerd, maar die wel binnen een archeologische verwachtingswaarde of dubbelbestemming vallen, in de toekomst ingrijpender werkzaamheden plaats gaan vinden dan momenteel gepland, dan kan hier mogelijk ook aanvullend onderzoek nodig zijn indien de vrijstellingsgrenzen worden overschreden.

Indien deze situatie zich voordoet, wordt geadviseerd een aanvullend inventariserend veldonderzoek in de vorm van een verkennend booronderzoek uit te voeren voor de deelgebieden:

- die binnen een middelhoge of hoge archeologische verwachtingswaarde vallen;
- waar nog geen veldonderzoek is uitgevoerd;
- en waar graafwerkzaamheden dieper dan 0,3 m -mv zullen plaatsvinden.

Als een verkennend booronderzoek vooraf niet praktisch haalbaar is, wordt geadviseerd gravende werkzaamheden in deze deelgebieden uit te voeren onder archeologische begeleiding, protocol proefsleuven. In tabel 3.3 is het advies voor de relevante deelgebieden opgenomen.

Indien bij de uitvoering van de werkzaamheden archeologische resten worden aangetroffen, dan is conform artikel 5.10 van de Erfgoedwet aanmelding van de desbetreffende vondsten bij de minister verplicht (vondstmelding via de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed: Archis-vondstmelding en de bevoegde overheid).

Dit rapport dient ter goedkeuring te worden voorgelegd aan de bevoegde overheid. Wij wijzen u erop dat de bevoegde overheid op basis van dit rapport een besluit neemt. De mogelijkheid bestaat dat dit besluit afwijkt van het door ons opgestelde advies.

Tabel 3.1 Vervolgadvies voor de in onderhavig onderzoek onderzochte deelgebieden

Mast	Aard, oppervlakte en diepte werkzaamheden (m^2; m -mv)	Verwachting op basis van onderhavig onderzoek	Advies vervolgonderzoek – Huidige plannen	Advies vervolgonderzoek – In geval van overschrijden vrijstellingsgrenzen
036	Werkterrein (1600; 0,3) incl. funderingsversterkingen (86,4; 1,1)	Laag	Nee	Nee
037	Werkterrein (1600; 0,3) funderingsversterkingen (49,0; 1,4)	Middelhoog bij noordoostelijke poer, verder laag	Nee; wel extra bedacht zijn op mogelijke aanwezigheid archeologische waarden	Ja, voor graafwerkzaamheden vanaf 0,3 m -mv bij noordoostelijke poer
041	Werkterrein (1600; 0,3) incl. funderingsversterkingen (54,8; 1,4)	Laag	Nee	Nee
042	Werkterrein (1600; 0,3)	Middelhoog	Nee; wel extra bedacht zijn op mogelijke aanwezigheid archeologische waarden	Ja, voor graafwerkzaamheden vanaf 0,3 m -mv

043	Werkterrein (1600; 0,3) incl. (54,8; 1,4)	Middelhoog	Nee; wel extra bedacht zijn op mogelijke aanwezigheid archeologische waarden	Ja, voor graafwerkzaamheden vanaf 0,3 m -mv
045	Werkterrein (1600; 0,3)	Laag	Nee	Nee
054	Werkterrein (2400; 0,3) incl. funderingsversterkingen (100; 2,0)	Laag	Nee	Nee
055	Werkterrein (1600; 0,3) incl. funderingsversterkingen (54,8; 1,4)	Laag	Nee	Nee
056	Werkterrein (1600; 0,3) incl. funderingsversterkingen (86,4; 1,1)	Laag	Nee	Nee
058	Werkterrein (1600; 0,3)	Laag	Nee	Nee

Tabel 3.2 Aard werkzaamheden, archeologische dubbelbestemmingen en beleidscategorieën en vrijstellingsgrenzen, alle deelgebieden

Mastnummer	**Aard, oppervlakte en maximale diepte werkzaamheden (m^2; m -mv)**	**Archeologische verwachting**	**Vrijstellingsgrenzen (m^2, m -mv)**
035	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (86,4; 1,1) Bouwweg (38; 0,3)	Laag Laag	-
036	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (86,4; 1,1) Bouwweg (119; 0,3)	Hoog Hoog	250 m^2, 0,4 m -mv
037	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (49,0; 1,4) Bouwweg (308 (190 excl. vrijgegeven gebied); 0,3)	Hoog Hoog	250 m^2, 0,4 m -mv
038	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (54,8; 1,4) Bouwweg (1033; 0,3)	Laag Laag	-
039	Werkterrein (2400; 0,3) Bouwweg (501; 0,3) Lierlocatie (2 x 2025; 0,3) Bouwweg lierlocatie N (252; 0,3) Bouwweg lierlocatie Z (673 (370 excl. vrijgegeven gebied); 0,3)	Deels hoog, deels laag Deels hoog, deels laag Laag Deels hoog, deels laag Laag	Hoog: 250 m^2, 0,4 m -mv Laag: -
040	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (86,4; 1,1) Bouwweg (1065; 0,3)	Laag Laag	-

041	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (54,8; 1,4) Bouwweg (2196; 0,3)	Deels hoog, deels middelhoog Hoog	Hoog: 250 m^2, 0,4 m -mv Middelhoog: 2500 m^2, 0,4 m -mv
042	Werkterrein (1600; 0,3)	Hoog	250 m^2, 0,4 m -mv
043	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (54,8; 1,4) Bouwweg (129; 0,3)	Hoog Hoog	250 m^2, 0,4 m -mv
044	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (54,8; 1,4) Bouwweg (846; 0,3)	Middelhoog Deels hoog, deels middelhoog	Hoog: 250 m^2, 0,4 m -mv Middelhoog: 2500 m^2, 0,4 m -mv
045	Werkterrein (1600; 0,3) Bouwweg (622; 0,3)	Hoog Hoog	250 m^2, 0,4 m -mv
046	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (86,4; 1,1) Bouwweg (559; 0,3)	Laag Deels hoog, deels laag	Hoog: 250 m^2, 0,4 m -mv Laag:-
047	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (86,4; 1,1) Bouwweg (507; 0,3)	Laag Laag	-
048	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (49,0; 1,4) Bouwweg (1869; 0,3)	Laag Laag	-
049	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (49,0; 1,4) Bouwweg (26; 0,3)	Laag Laag	-
050	Werkterrein (1600; 0,3) Bouwweg (855; 0,3)	Laag Laag	-
051	Werkterrein (1600; 0,3) Bouwweg (678; 0,3)	Laag Laag	-
052	Werkterrein (1600; 0,3) Bouwweg (1234; 0,3)	Middelhoog Middelhoog	2500 m^2, 0,4 m -mv
053	Werkterrein (1600; 0,3) Bouwweg (506; 0,3)	Laag Laag	-
054	Werkterrein (2400; 0,3) incl. fundatieversterkingen (100,0; 2,0) Lierlocatie N (2025; 0,3) Lierlocatie Z (2025; 0,3) Bouwweg lierlocatie N (334; 0,3) Bouwweg lierlocatie Z (1162; 0,3)	Hoog Laag Hoog Laag Hoog	Hoog: 250 m^2, 0,4 m -mv Laag: -
055	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (54,8; 1,4) Bouwweg (186; 0,3)	Hoog Hoog	250 m^2, 0,4 m -mv
056	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (86,4; 1,1) Bouwweg (133; 0,3)	Hoog Hoog	250 m^2, 0,4 m -mv
057	Werkterrein (1600; 0,3) Bouwweg (490; 0,3)	Laag Laag	-
058	Werkterrein (1600; 0,3) Bouwweg (141; 0,3)	Hoog Hoog	250 m^2, 0,4 m -mv

059	Werkterrein (1600; 0,3) Bouwweg (58; 0,3)	Deels middelhoog, deels laag Laag	Middelhoog: 2500 m^2, 0,4 m -mv Laag: -
060	Werkterrein (1600; 0,3)	Laag	-
061	Werkterrein (2400; 0,3) incl. fundatieversterkingen (100,0; 2,0) Bouwweg (1631; 0,3) Bouwweg lierlocatie N (1689; 0,3) Bouwweg lierlocatie Z (1358; 0,3)	Laag Deels hoog, deels laag Laag Laag	Hoog: 250 m^2, 0,4 m -mv Laag: -
062	Werkterrein (1600; 0,3) Bouwweg (319; 0,3)	Laag Laag	-
063	Werkterrein (1600; 0,3) Bouwweg (639; 0,3)	Laag Laag	-
064	Werkterrein (1600; 0,3) Bouwweg (59; 0,3)	Laag Laag	-

Tabel 3.3 ***Vervolgadvies voor de* niet *in onderhavig onderzoek onderzochte deelgebieden, in geval van overschrijden vrijstellingsgrenzen***

Mastnummer	**Aard, oppervlakte en maximale diepte werkzaamheden (m^2; m -mv)**	**Archeologische verwachting**	**Vervolgadvies**
035	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (86,4; 1,1) Bouwweg (38; 0,3)	Laag Laag	Nee
036	Bouwweg (119; 0,3)	Hoog	In geval van graafwerkzaamheden dieper dan 0,3 m -mv, indien mogelijk voorafgaand aan werkzaamheden een verkennend booronderzoek, anders archeologische begeleiding – protocol proefsleuven
037	Bouwweg (308 (190 excl. vrijgegeven gebied); 0,3)	Hoog	In geval van graafwerkzaamheden dieper dan 0,3 m -mv, indien mogelijk voorafgaand aan werkzaamheden een verkennend booronderzoek, anders archeologische

			begeleiding – protocol proefsleuven
038	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (54,8; 1,4) Bouwweg (1033; 0,3)	Laag Laag	Nee
039	Werkterrein (2400; 0,3) Bouwweg (501; 0,3) Lierlocatie (2 x 2025; 0,3) Bouwweg lierlocatie N (252; 0,3) Bouwweg lierlocatie Z (673 (370 excl. vrijgegeven gebied); 0,3)	Deels hoog, deels laag Deels hoog, deels laag Laag Deels hoog, deels laag Laag	Hoge verwachting: In geval van graafwerkzaamheden dieper dan 0,3 m -mv, indien mogelijk voorafgaand aan werkzaamheden een verkennend booronderzoek, anders archeologische begeleiding – protocol proefsleuven Lage verwachting: geen vervolg
040	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (86,4; 1,1) Bouwweg (1065; 0,3)	Laag Laag	Nee
041	Bouwweg (2196; 0,3)	Hoog	In geval van graafwerkzaamheden dieper dan 0,3 m -mv, indien mogelijk voorafgaand aan werkzaamheden een verkennend booronderzoek, anders archeologische begeleiding – protocol proefsleuven
043	Bouwweg (129; 0,3)	Hoog	In geval van graafwerkzaamheden dieper dan 0,3 m -mv, indien mogelijk voorafgaand aan werkzaamheden een verkennend booronderzoek, anders archeologische begeleiding –

			protocol proefsleuven mv
044	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (54,8; 1,4) Bouwweg (846; 0,3)	Middelhoog Deels hoog, deels middelhoog	In geval van graafwerkzaamheden dieper dan 0,3 m -mv, indien mogelijk voorafgaand aan werkzaamheden een verkennend booronderzoek, anders archeologische begeleiding – protocol proefsleuven
045	Bouwweg (622; 0,3)	Hoog	In geval van graafwerkzaamheden dieper dan 0,3 m -mv, indien mogelijk voorafgaand aan werkzaamheden een verkennend booronderzoek, anders archeologische begeleiding – protocol proefsleuven
046	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (86,4; 1,1) Bouwweg (559; 0,3)	Laag Deels hoog, deels laag	Hoge verwachting: In geval van graafwerkzaamheden dieper dan 0,3 m -mv, indien mogelijk voorafgaand aan werkzaamheden een verkennend booronderzoek, anders archeologische begeleiding – protocol proefsleuven Lage verwachting: geen vervolg
047	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (86,4; 1,1) Bouwweg (507; 0,3)	Laag Laag	Nee

048	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (49,0; 1,4) Bouwweg (1869; 0,3)	Laag Laag	Nee
049	Werkterrein (1600; 0,3) incl. fundatieversterkingen (49,0; 1,4) Bouwweg (26; 0,3)	Laag Laag	Nee
050	Werkterrein (1600; 0,3) Bouwweg (855; 0,3)	Laag Laag	Nee
051	Werkterrein (1600; 0,3) Bouwweg (678; 0,3)	Laag Laag	Nee
052	Werkterrein (1600; 0,3) Bouwweg (1234; 0,3)	Middelhoog Middelhoog	In geval van graafwerkzaamheden dieper dan 0,3 m -mv, indien mogelijk voorafgaand aan werkzaamheden een verkennend booronderzoek, anders archeologische begeleiding – protocol proefsleuven
053	Werkterrein (1600; 0,3) Bouwweg (506; 0,3)	Laag Laag	-
054	Lierlocatie N (2025; 0,3) Lierlocatie Z (2025; 0,3) Bouwweg lierlocatie N (334; 0,3) Bouwweg lierlocatie Z (1162; 0,3)	Laag Hoog Laag Hoog	Hoge verwachting: In geval van graafwerkzaamheden dieper dan 0,3 m -mv, indien mogelijk voorafgaand aan werkzaamheden een verkennend booronderzoek, anders archeologische begeleiding – protocol proefsleuven Lage verwachting: geen vervolg
055	Bouwweg (186; 0,3)	Hoog	In geval van graafwerkzaamheden dieper dan 0,3 m -mv, indien mogelijk voorafgaand aan werkzaamheden een verkennend booronderzoek,

			anders archeologische begeleiding – protocol proefsleuven
056	Bouwweg (133; 0,3)	Hoog	In geval van graafwerkzaamheden dieper dan 0,3 m -mv, indien mogelijk voorafgaand aan werkzaamheden een verkennend booronderzoek, anders archeologische begeleiding – protocol proefsleuven
057	Werkterrein (1600; 0,3) Bouwweg (490; 0,3)	Laag Laag	Nee
058	Bouwweg (141; 0,3)	Hoog	In geval van graafwerkzaamheden dieper dan 0,3 m -mv, indien mogelijk voorafgaand aan werkzaamheden een verkennend booronderzoek, anders archeologische begeleiding – protocol proefsleuven
059	Werkterrein (1600; 0,3) Bouwweg (58; 0,3)	Deels middelhoog, deels laag Laag	Middelhoge verwachting: In geval van graafwerkzaamheden dieper dan 0,3 m -mv, indien mogelijk voorafgaand aan werkzaamheden een verkennend booronderzoek, anders archeologische begeleiding – protocol proefsleuven

			Lage verwachting: geen vervolg
060	Werkterrein (1600; 0,3)	Laag	Nee
061	Werkterrein (2400; 0,3) incl. fundatieversterkingen (100,0; 2,0) Bouwweg (1631; 0,3) Bouwweg lierlocatie N (1689; 0,3) Bouwweg lierlocatie Z (1358; 0,3)	Laag Deels hoog, deels laag Laag Laag	Hoge verwachting: In geval van graafwerkzaamheden dieper dan 0,3 m -mv, indien mogelijk voorafgaand aan werkzaamheden een verkennend booronderzoek, anders archeologische begeleiding – protocol proefsleuven Lage verwachting: geen vervolg
062	Werkterrein (1600; 0,3) Bouwweg (319; 0,3)	Laag Laag	Nee
063	Werkterrein (1600; 0,3) Bouwweg (639; 0,3)	Laag Laag	Nee
064	Werkterrein (1600; 0,3) Bouwweg (59; 0,3)	Laag Laag	Nee

Literatuurlijst en gebruikte bronnen

Adegeest, M.C. & D.U. Ewolds, 2022. *Archeologisch bureauonderzoek Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV), gemeente Nederweert. Bureauonderzoek*. Sweco Archeologische Rapporten 2465.

Bakker, H. De & J. Schelling, 1989. *Systeem van bodemclassificatie voor Nederland*. Wageningen, Staring Centrum.

Bosch, J.H.A., 2008. *Archeologische Standaard Boorbeschrijvingsmethode versie 1.1. Op basis van Standaard boorbeschrijvingsmethode versie 5.2*. Deltares-rapport 2008-U-R0881/A. Utrecht, Deltares.

ahn.maps.arcgis.com
archis.cultureelerfgoed.nl
www.bodemloket.nl
www.dinoloket.nl
www.topotijdreis.nl

Bijlage 1. Locatie plangebied

170000

180000

190000

370000

064
063
062
061
060
059
058
057
056
055
054
053
052
051
050
049
048
047
046
045
044
043
042
041
040
039
038
037
036
035

Legenda

Hoofdkaart

- Gemeente Nederweert
- Deelgebied

Inzetkaart

- Kaartbereik hoofdkaart

Ligging locatie : overzichtskaart

Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV) : Gemeente Nederweert

Opdrachtgever: Tennet TSO BV
Projectnummer: 51005311

SWECO

Datum: 17-08-2021
Schaal: 1:70000
Formaat: A3

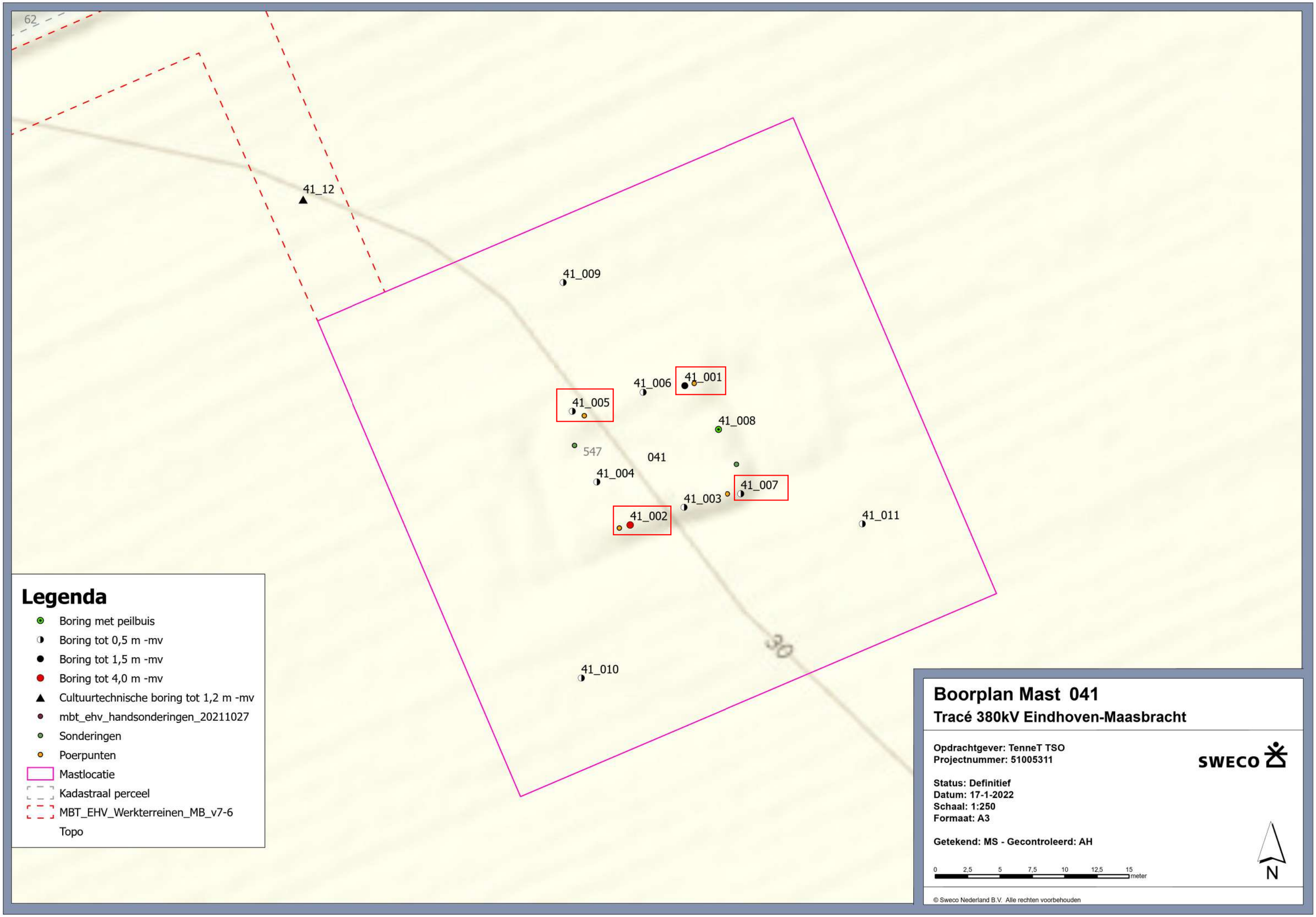
0 1 2 3 4 5 km

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

P:\5310\51005311_Maasbracht-Eindhoven\W300 Project specifieke werkpakketten\Archeologie\Nederweert\9_GIS\QGIS Maasbracht-Eindhoven gemeente Nederweert, blad 1 van 1

Bijlage 2. Locatie boringen



Legenda

- Boring met peilbuis
- Boring tot 0,5 m -mv
- Boring tot 1,5 m -mv
- Boring tot 4,0 m -mv
- Cultuurtechnische boring tot 1,2 m -mv
- mbt_ehv_handsonderingen_20211027
- Sonderingen
- Poerpunten
- Mastlocatie
- Kadastraal perceel
- MBT_EHV_Werkterreinen_MB_v7-6
- Topo

Boorplan Mast 041

Tracé 380kV Eindhoven-Maasbracht

Opdrachtgever: TenneT TSO
Projectnummer: 51005311

SWECO

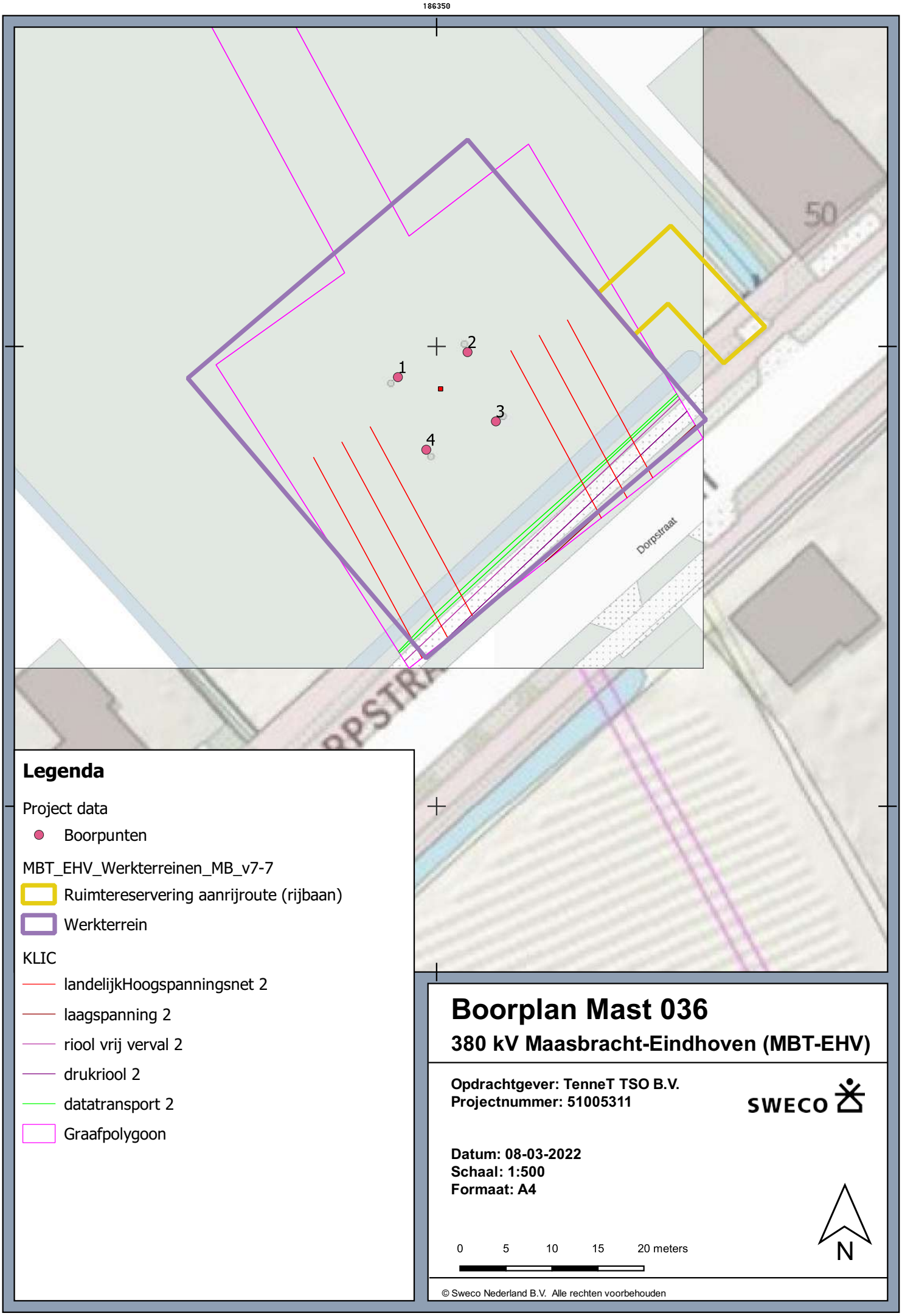
Status: Definitief
Datum: 17-1-2022
Schaal: 1:250
Formaat: A3

Getekend: MS - Gecontroleerd: AH

0 2,5 5 7,5 10 12,5 15 meter

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden



Boorplan Mast 036

380 kV Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV)

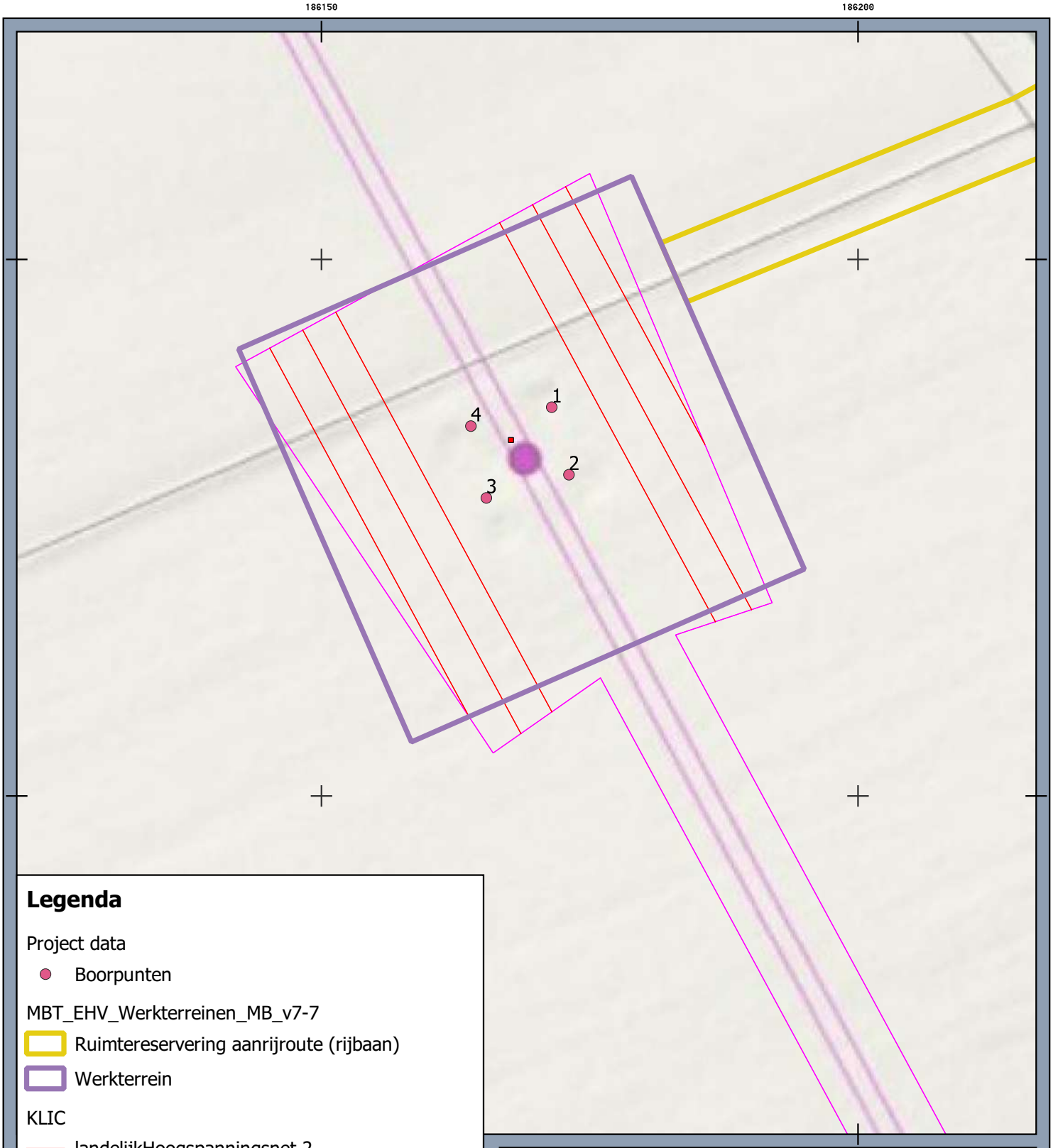
Opdrachtgever: TenneT TSO B.V.
Projectnummer: 51005311

SWECO

Datum: 08-03-2022
Schaal: 1:500
Formaat: A4

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

P:\5310\51005311_Maasbracht-Eindhoven\W300 Project specifieke werkpakketten\Archeologie\GIS-Maasbracht-Eindhoven _dagmar\QGIS\Format QGIS, blad 1 van 1



Legenda

Project data

- Boorpunten

MBT_EHV_Werkterreinen_MB_v7-7

- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- Werkterrein

KLIC

- landelijkHoogspanningsnet 2
- Graafpolygoon

Boorplan Mast 037

380 kV Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV)

Opdrachtgever: TenneT TSO B.V.
Projectnummer: 51005311

SWECO

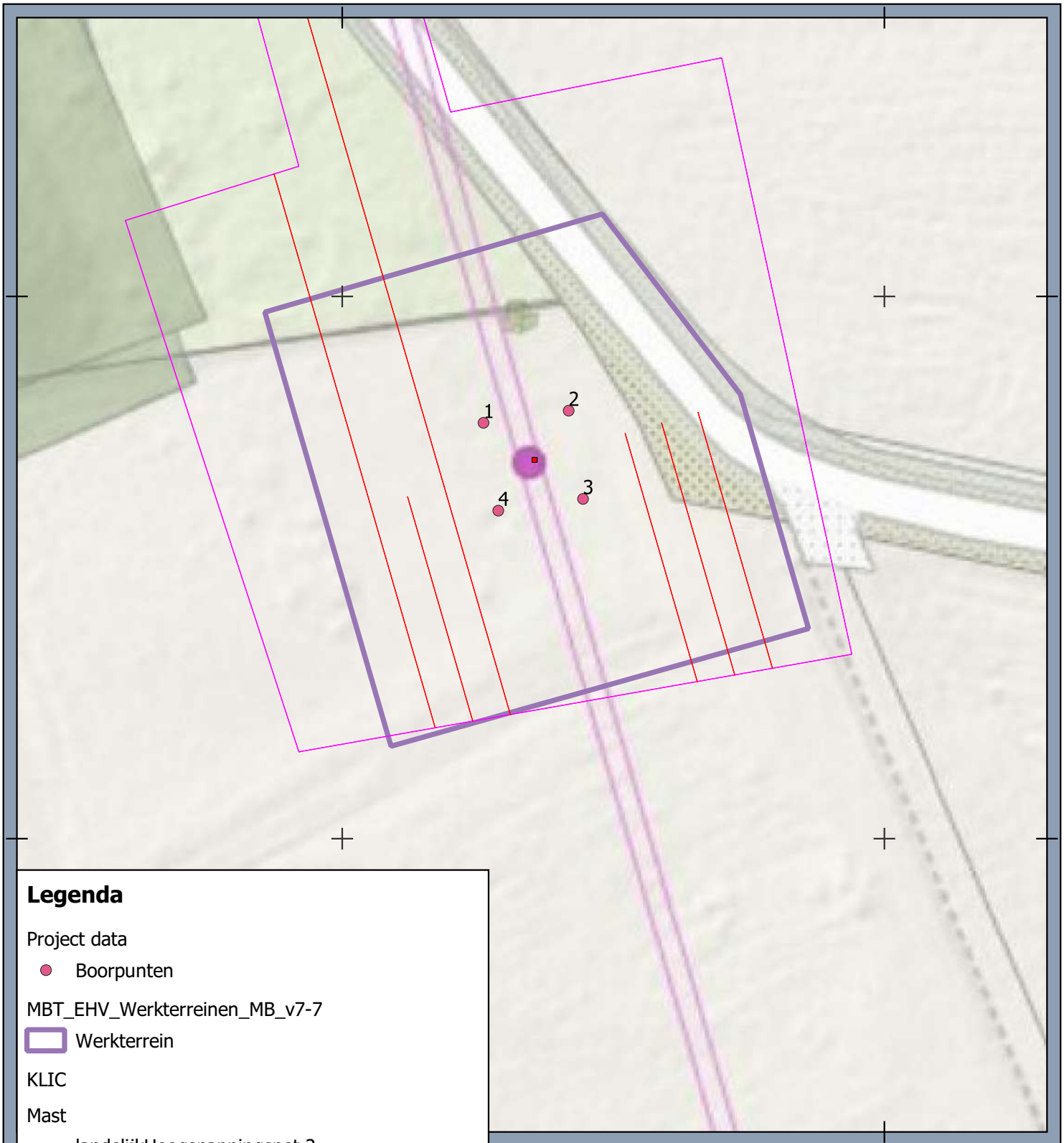
Datum: 08-03-2022
Schaal: 1:500
Formaat: A4

0 5 10 15 20 meters

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

P:\5310\51005311_Maasbracht-Eindhoven\W300 Project specifieke werkpakketten\Archeologie\GIS-Maasbracht-Eindhoven _dagmar\QGIS\Format QGIS, blad 1 van 1



Legenda

Project data

- Boorpunten

MBT_EHV_Werkterreinen_MB_v7-7

- Werkterrein

KLIC

Mast

- landelijkHoogspanningsnet 2

Elektriciteitskabel

- landelijkHoogspanningsnet 2
- Graafpolygoon

Boorplan Mast 042

380 kV Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV)

Opdrachtgever: TenneT TSO B.V.
Projectnummer: 51005311

SWECO

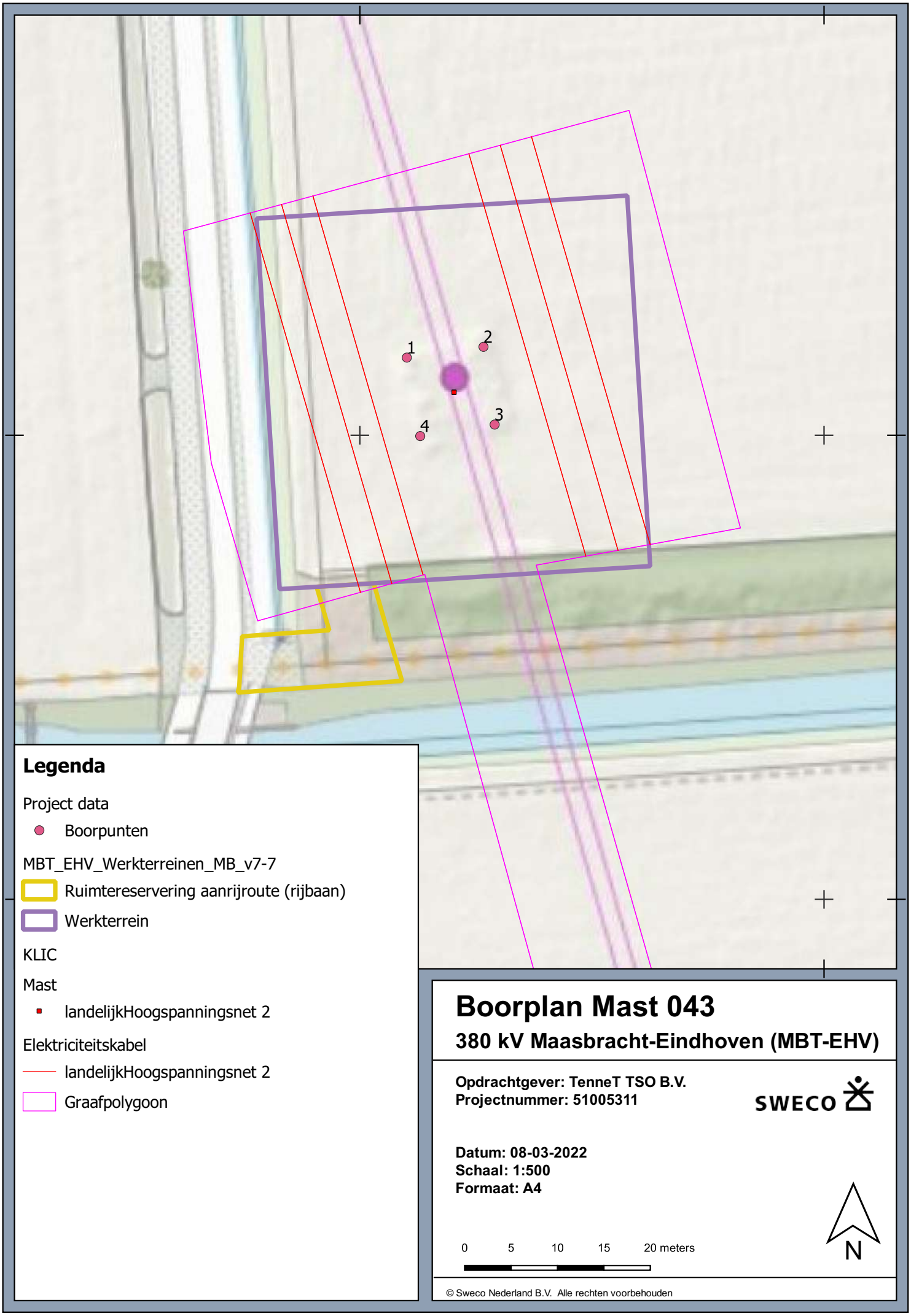
Datum: 08-03-2022
Schaal: 1:500
Formaat: A4

0 5 10 15 20 meters

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

P:\5310\51005311_Maasbracht-Eindhoven\W300 Project specifieke werkpakketten\Archeologie\GIS-Maasbracht-Eindhoven _dagmar\QGIS\Format QGIS, blad 1 van 1



Legenda

Project data

- Boorpunten

MBT_EHV_Werkterreinen_MB_v7-7

- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- Werkterrein

KLIC

Mast

- landelijkHoogspanningsnet 2

Elektriciteitskabel

- landelijkHoogspanningsnet 2
- Graafpolygoon

Boorplan Mast 043

380 kV Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV)

Opdrachtgever: TenneT TSO B.V.
Projectnummer: 51005311

SWECO

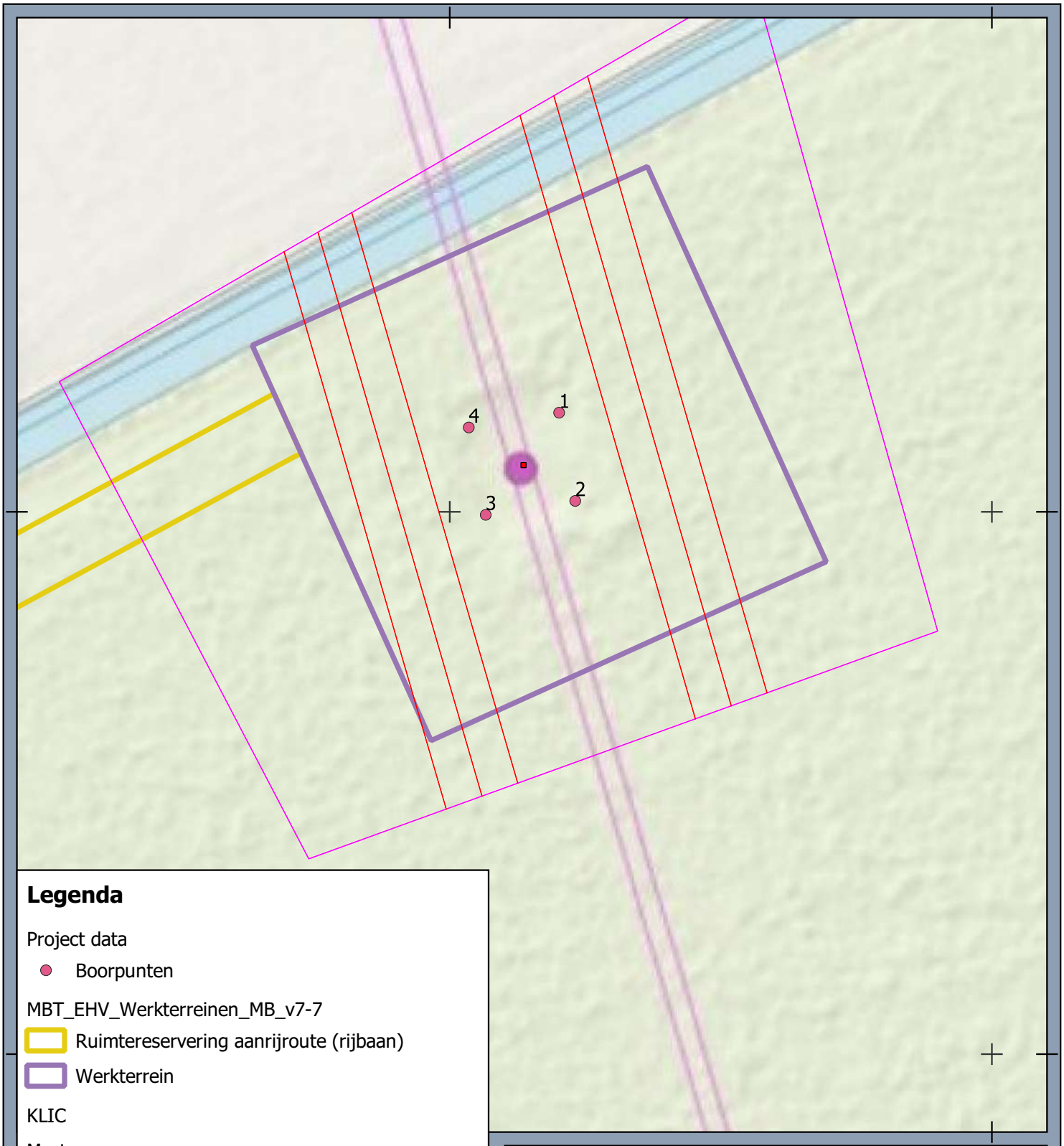
Datum: 08-03-2022
Schaal: 1:500
Formaat: A4

0 5 10 15 20 meters

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

P:\5310\51005311_Maasbracht-Eindhoven\W300 Project specifieke werkpakketten\Archeologie\GIS-Maasbracht-Eindhoven _dagmar\QGIS\Format QGIS, blad 1 van 1



Legenda

Project data

- Boorpunten

MBT_EHV_Werkterreinen_MB_v7-7

- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- Werkterrein

KLIC

Mast

- landelijkHoogspanningsnet 2

Elektriciteitskabel

- landelijkHoogspanningsnet 2
- Graafpolygoon

Boorplan Mast 045

380 kV Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV)

Opdrachtgever: TenneT TSO B.V.
Projectnummer: 51005311

SWECO

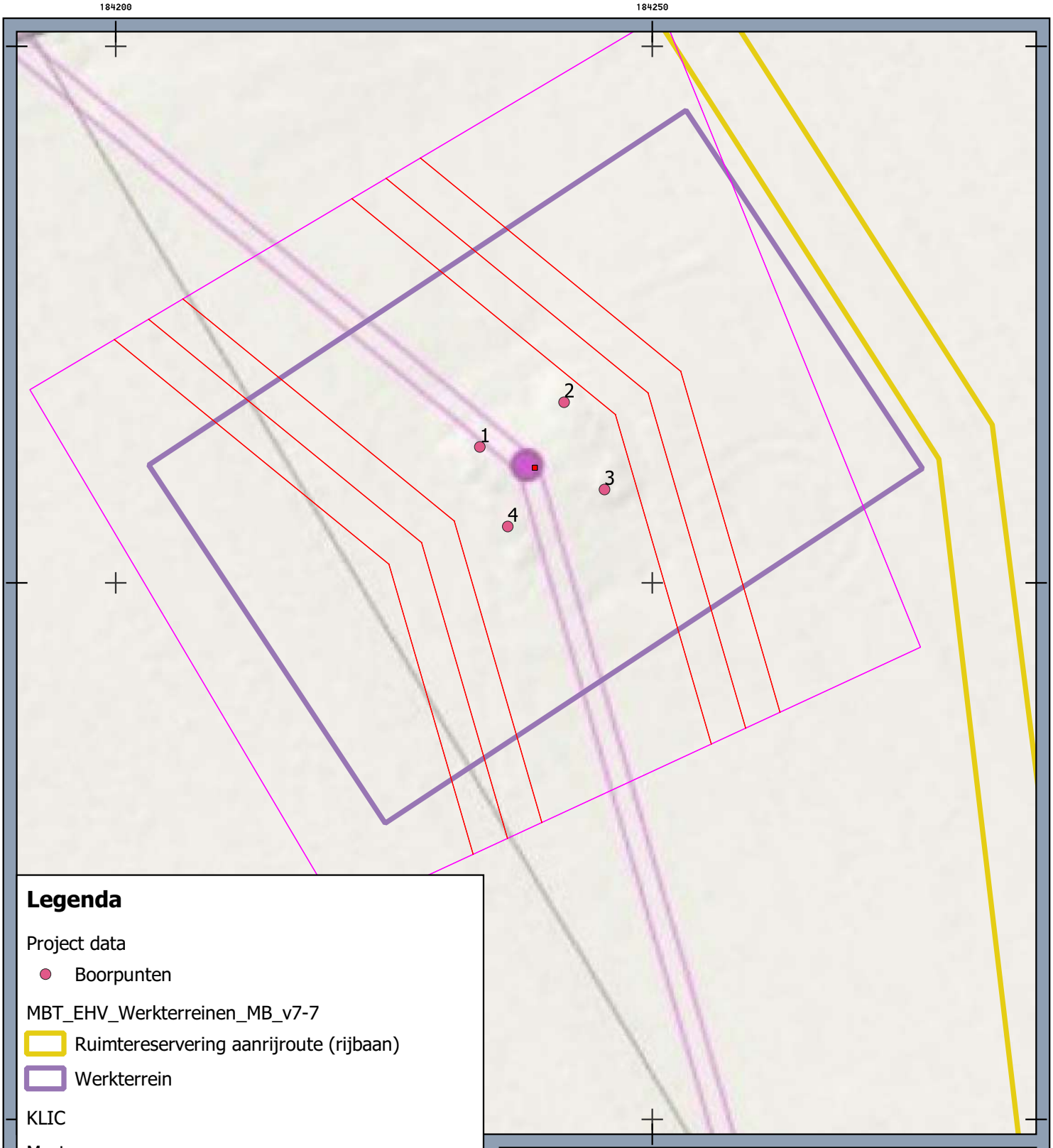
Datum: 08-03-2022
Schaal: 1:500
Formaat: A4

N

0 5 10 15 20 meters

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

P:\5310\51005311_Maasbracht-Eindhoven\W300 Project specifieke werkpakketten\Archeologie\GIS-Maasbracht-Eindhoven _dagmar\QGIS\Format QGIS, blad 1 van 1



Legenda

Project data

- Boorpunten

MBT_EHV_Werkterreinen_MB_v7-7

- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- Werkterrein

KLIC

Mast

- landelijkHoogspanningsnet 2

Elektriciteitskabel

- landelijkHoogspanningsnet 2
- Graafpolygoon

Boorplan Mast 054

380 kV Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV)

Opdrachtgever: TenneT TSO B.V.
Projectnummer: 51005311

SWECO

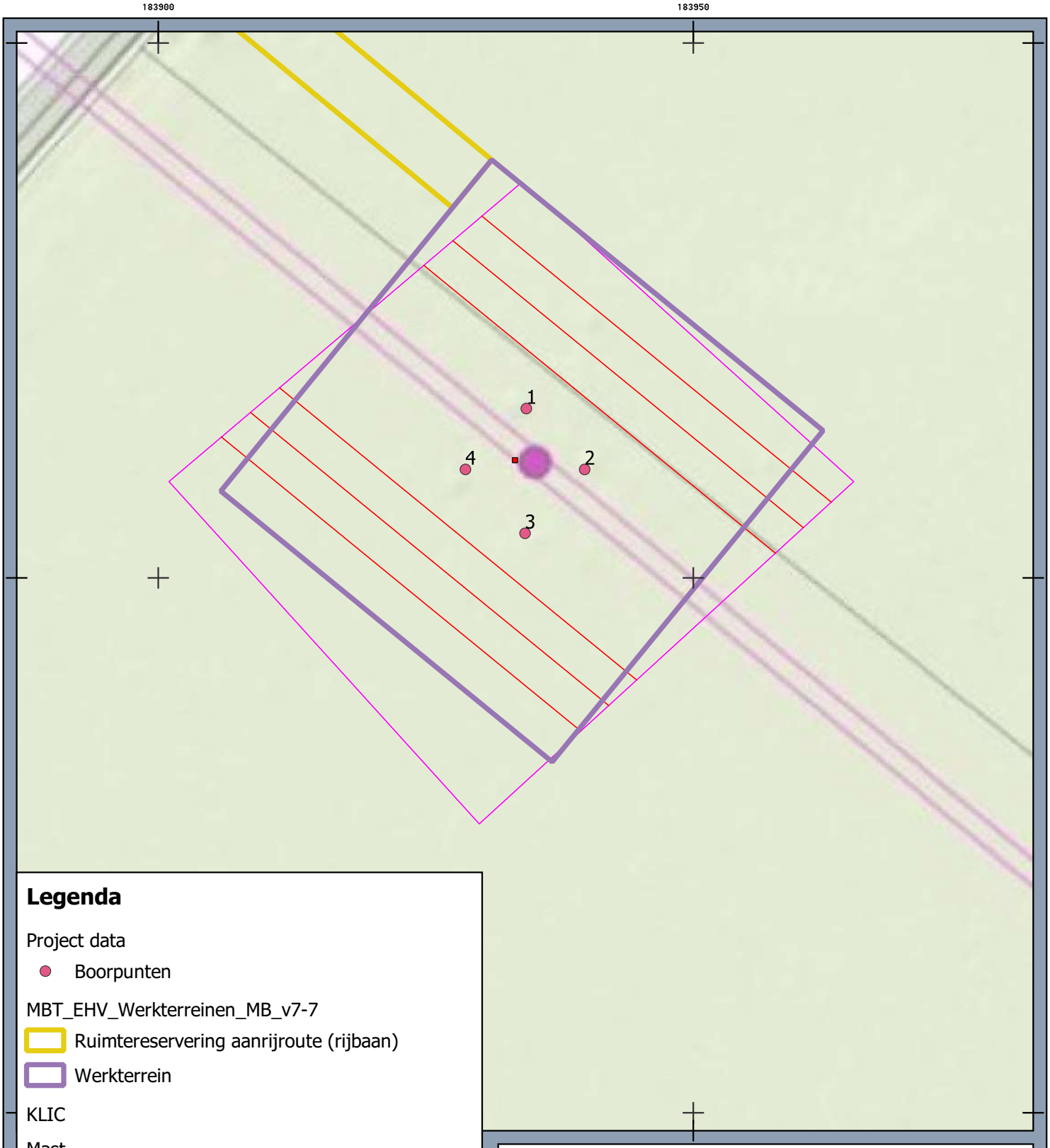
Datum: 08-03-2022
Schaal: 1:500
Formaat: A4

0 5 10 15 20 meters

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

P:\5310\51005311_Maasbracht-Eindhoven\W300 Project specifieke werkpakketten\Archeologie\GIS-Maasbracht-Eindhoven _dagmar\QGIS\Format QGIS, blad 1 van 1



Legenda

Project data

- Boorpunten

MBT_EHV_Werkterreinen_MB_v7-7

- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- Werkterrein

KLIC

Mast

- landelijkHoogspanningsnet 2

Elektriciteitskabel

- landelijkHoogspanningsnet 2
- Graafpolygoon

Boorplan Mast 055

380 kV Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV)

Opdrachtgever: TenneT TSO B.V.
Projectnummer: 51005311

SWECO

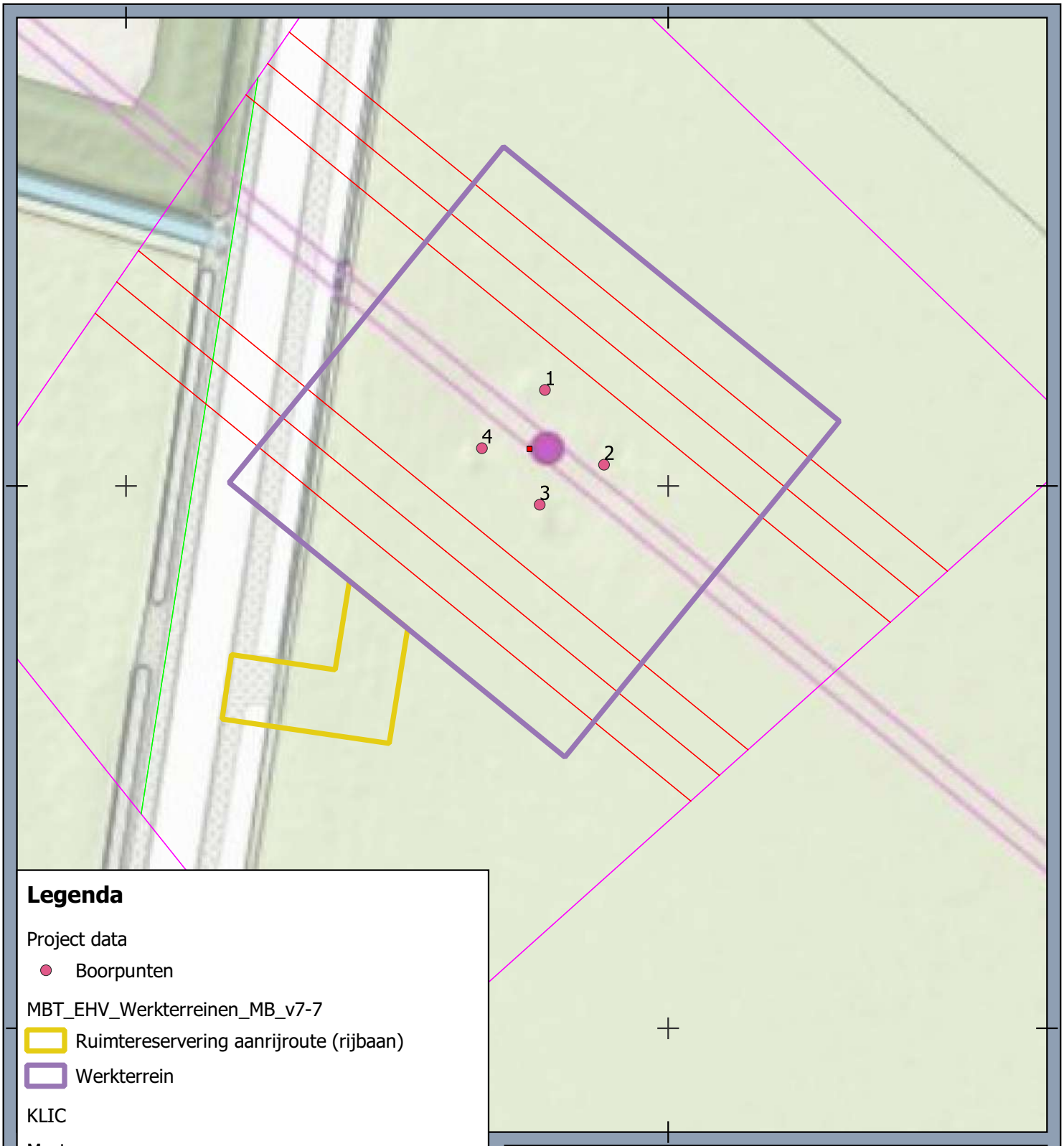
Datum: 08-03-2022
Schaal: 1:500
Formaat: A4

0 5 10 15 20 meters

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

P:\5310\51005311_Maasbracht-Eindhoven\W300 Project specifieke werkpakketten\Archeologie\GIS-Maasbracht-Eindhoven _dagmar\QGIS\Format QGIS, blad 1 van 1



Legenda

Project data

- Boorpunten

MBT_EHV_Werkterreinen_MB_v7-7

- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- Werkterrein

KLIC

Mast

- landelijkHoogspanningsnet 2

Elektriciteitskabel

- landelijkHoogspanningsnet 2

Kabelbed

- datatransport 2
- Graafpolygoon

Boorplan Mast 056

380 kV Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV)

Opdrachtgever: TenneT TSO B.V.
Projectnummer: 51005311

SWECO

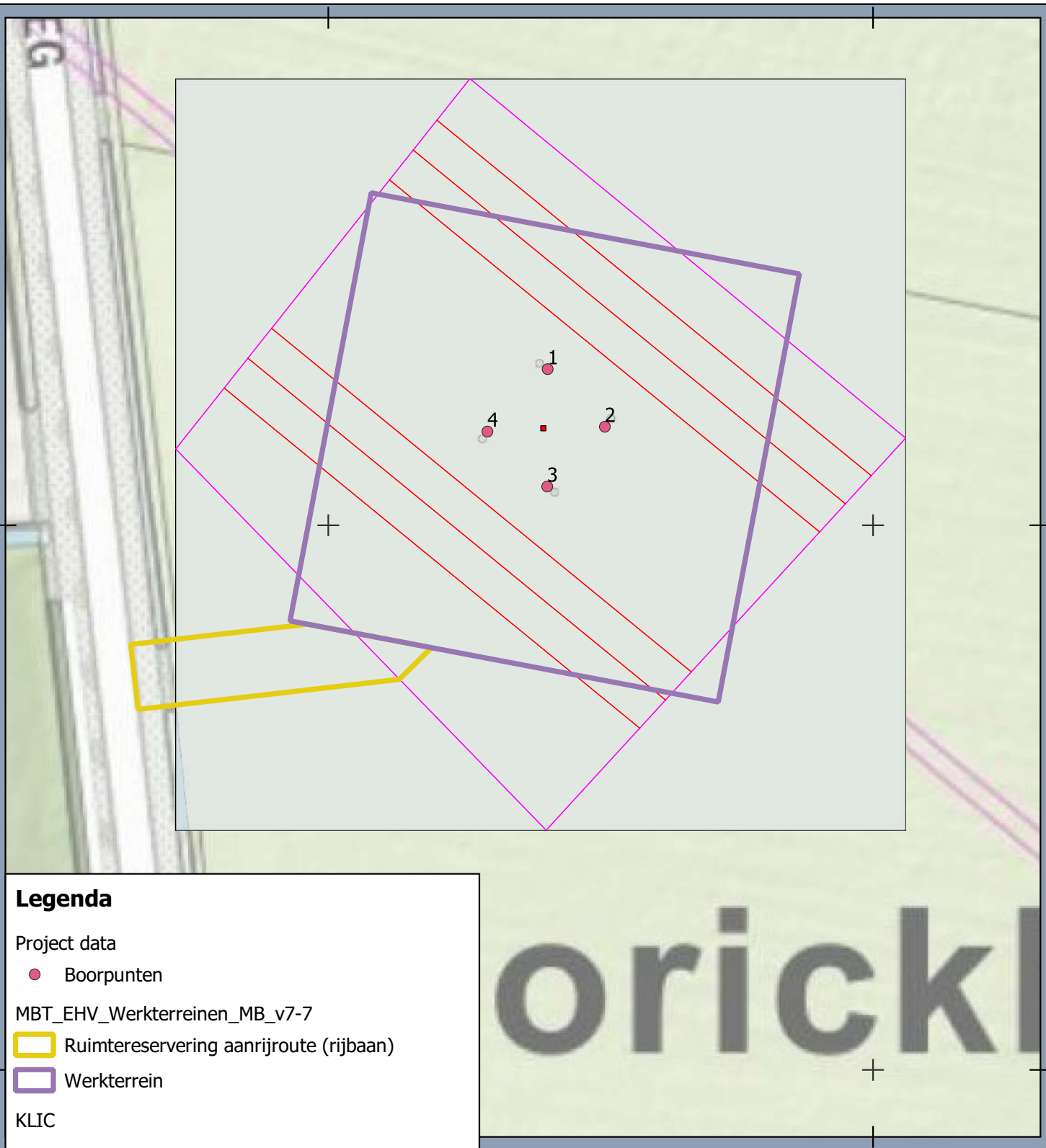
Datum: 08-03-2022
Schaal: 1:500
Formaat: A4

0 5 10 15 20 meters

N

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

P:\5310\51005311_Maasbracht-Eindhoven\W300 Project specifieke werkpakketten\Archeologie\GIS-Maasbracht-Eindhoven _dagmar\QGIS\Format QGIS, blad 1 van 1



Legenda

Project data

- Boorpunten

MBT_EHV_Werkterreinen_MB_v7-7

- Ruimtereservering aanrijroute (rijbaan)
- Werkterrein

KLIC

Mast

- landelijkHoogspanningsnet 2

Elektriciteitskabel

- landelijkHoogspanningsnet 2
- Graafpolygoon

Boorplan Mast 058

380 kV Maasbracht-Eindhoven (MBT-EHV)

Opdrachtgever: TenneT TSO B.V.
Projectnummer: 51005311

SWECO

Datum: 08-03-2022
Schaal: 1:500
Formaat: A4

N

0 5 10 15 20 meters

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

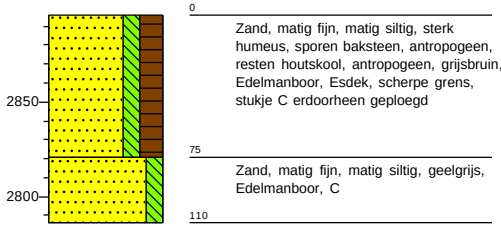
P:\5310\51005311_Maasbracht-Eindhoven\W300 Project specifieke werkpakketten\Archeologie\GIS-Maasbracht-Eindhoven _dagmar\QGIS\Format QGIS, blad 1 van 1

Bijlage 3. Boorprofielen

Projectnummer: 51005311-ARCH
Projectnaam: MBT-EHV

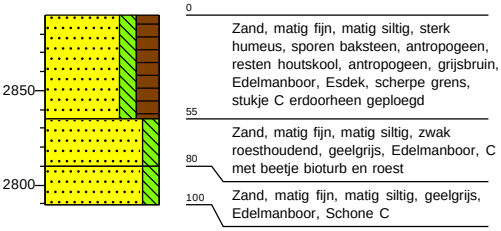
Boring: 0361

Boormeester: Veldwerker
Datum: 11-3-2022
X-coördinaat: 186347,00
Y-coördinaat: 362347,00
Maaiveldhoogte: 28,96



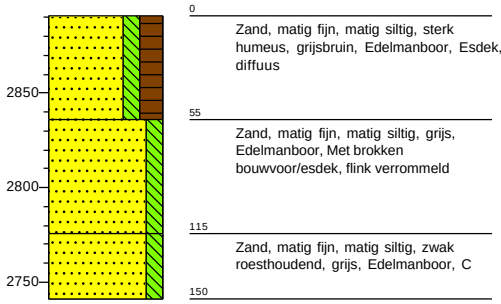
Boring: 0362

Boormeester: Veldwerker
Datum: 11-3-2022
X-coördinaat: 186354,00
Y-coördinaat: 362347,00
Maaiveldhoogte: 28,9



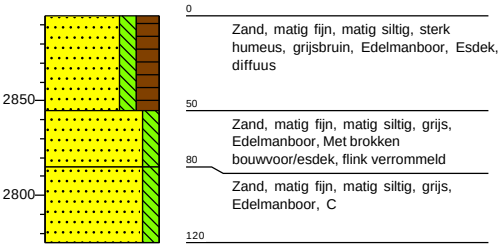
Boring: 0363

Boormeester: Veldwerker
Datum: 11-3-2022
X-coördinaat: 186355,00
Y-coördinaat: 362340,99
Maaiveldhoogte: 28,91



Boring: 0364

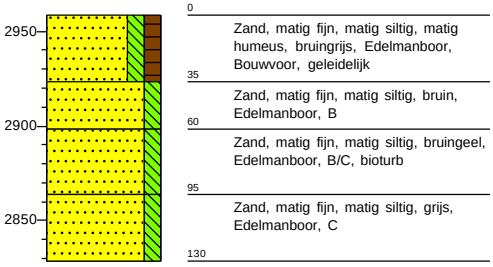
Boormeester: Veldwerker
Datum: 11-3-2022
X-coördinaat: 186348,00
Y-coördinaat: 362339,00
Maaiveldhoogte: 28,95



Projectnummer: 51005311-ARCH
Projectnaam: MBT-EHV

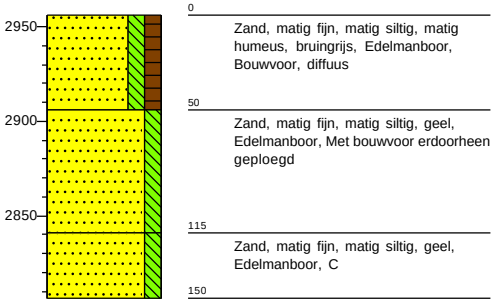
Boring: 0371

Boormeester: Veldwerker
Datum: 11-3-2022
X-coördinaat: 186171,00
Y-coördinaat: 362687,00
Maaiveldhoogte: 29,5868



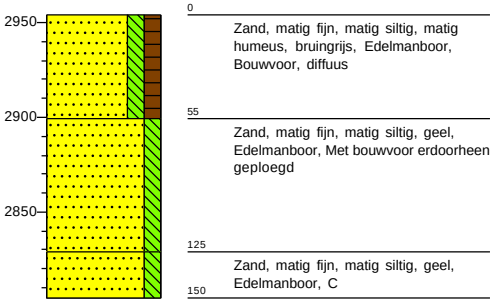
Boring: 0372

Boormeester: Veldwerker
Datum: 11-3-2022
X-coördinaat: 186173,00
Y-coördinaat: 362678,00
Maaiveldhoogte: 29,5611



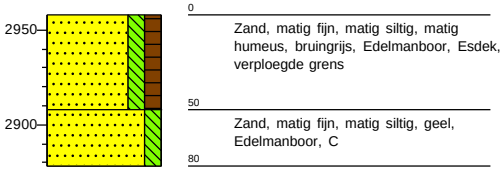
Boring: 0373

Boormeester: Veldwerker
Datum: 11-3-2022
X-coördinaat: 186165,00
Y-coördinaat: 362676,00
Maaiveldhoogte: 29,5426



Boring: 0374

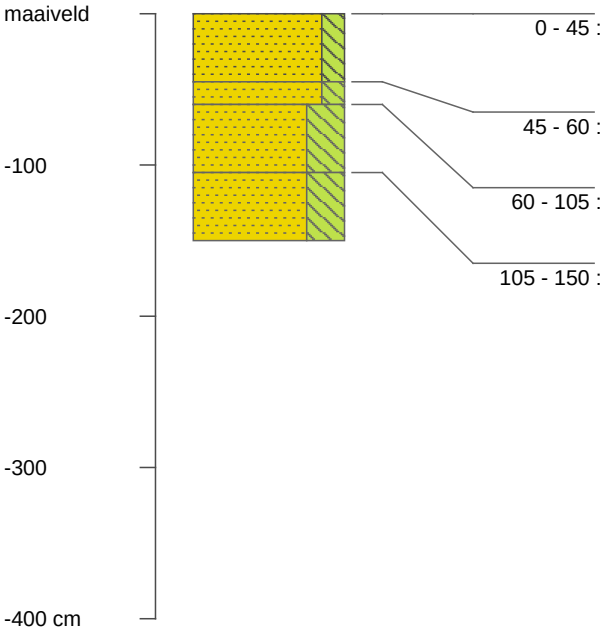
Boormeester: Veldwerker
Datum: 11-3-2022
X-coördinaat: 186163,00
Y-coördinaat: 362684,00
Maaiveldhoogte: 29,5817



Profielkolom en - beschrijving **41_001**

Projectnummer: 0
Projectnaam: Werkterrein Nederweert
Datum boring: 8-3-2022
Uitvoerder: FvP
X-coordinaat: 185575
Y-coordinaat: 364125
Maaiveldhoogte (in cm t.o.v. NAP): 3274

Type: Archeologische boring
Methode: Edelmanboring
Positiebepaling: differentieel GPS, nauwkeurig < 1m
Coordinaatsysteem: Rijksdriehoekstelsel
Referentievlak: Normaal Amsterdams Peil
Maaiveldhoogtebepaling:
Landmeting



0 - 45 : Zand, matig siltig, matig humeus, donker-bruin, weinig gele vlekken, zandmediaan: matig fijn, laaggrens: basis scherp, omgewerkte grond

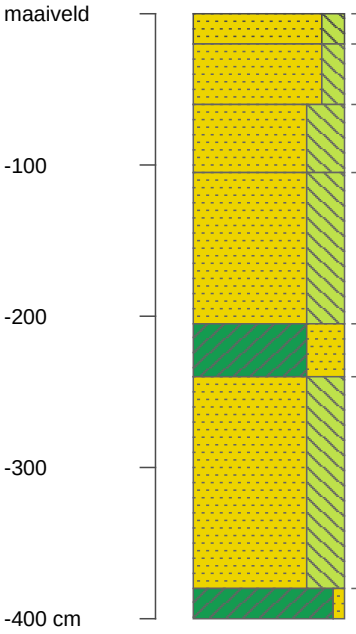
45 - 60 : Zand, matig siltig, sterk humeus, donker-bruin, zandmediaan: matig fijn, laaggrens: basis geleidelijk

60 - 105 : Zand, sterk siltig, rood-bruin, zandmediaan: zeer fijn, laaggrens: basis diffuus, roestlaag

105 - 150 : Zand, sterk siltig, licht-grijs, zandmediaan: zeer fijn

Projectnummer: 0
Projectnaam: Werkterrein Nederweert
Datum boring: 8-3-2022
Uitvoerder: FvP
X-coordinaat: 185571
Y-coordinaat: 364114
Maaiveldhoogte (in cm t.o.v. NAP): 3274

Type: Archeologische boring
Methode: Edelmanboring
Positiebepaling: differentieel GPS, nauwkeurig < 1m
Coordinaatsysteem: Rijksdriehoekstelsel
Referentievlak: Normaal Amsterdams Peil
Maaiveldhoogtebepaling:
Landmeting

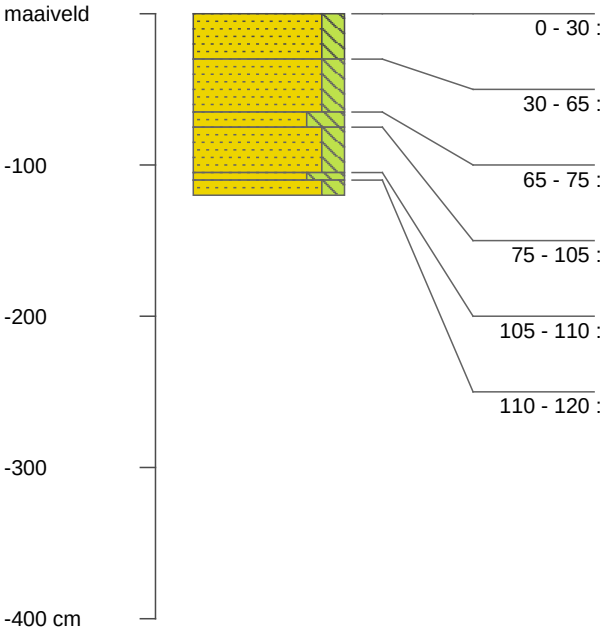


0 - 20 :	Zand, matig siltig, matig humeus, donker-bruin, zandmediaan: matig fijn, laaggrens: basis scherp, bouwvoor
20 - 60 :	Zand, matig siltig, sterk humeus, donker-bruin, zandmediaan: matig fijn, laaggrens: basis scherp, omgewerkte grond
60 - 105 :	Zand, sterk siltig, bruin, zandmediaan: zeer fijn, laaggrens: basis geleidelijk, roestlaag
105 - 205 :	Zand, sterk siltig, licht-grijs, zandmediaan: matig fijn, leemlagen
205 - 240 :	Klei, sterk zandig, grijs, matig slap, laaggrens: basis scherp
240 - 380 :	Zand, sterk siltig, grijs, zandmediaan: zeer fijn
380 - 400 :	Klei, zwak zandig, donker-grijs, matig stevig, detrituslaag, lacustrien

Profielkolom en - beschrijving **41_005**

Projectnummer: 0
Projectnaam: Werkterrein Nederweert
Datum boring: 8-3-2022
Uitvoerder: FvP
X-coordinaat: 185568
Y-coordinaat: 364122
Maaiveldhoogte (in cm t.o.v. NAP): 3274

Type: Archeologische boring
Methode: Edelmanboring
Positiebepaling: differentieel GPS, nauwkeurig < 1m
Coordinaatsysteem: Rijksdriehoekstelsel
Referentievlak: Normaal Amsterdams Peil
Maaiveldhoogtebepaling:
Landmeting



0 - 30 : Zand, matig siltig, matig humeus, donker-bruin, zandmediaan: matig fijn, laaggrens: basis scherp, omgewerkte grond

30 - 65 : Zand, matig siltig, sterk humeus, donker-bruin, zandmediaan: matig fijn, laaggrens: basis scherp

65 - 75 : Zand, sterk siltig, roze-bruin, zandmediaan: zeer fijn, laaggrens: basis diffuus, roestlaag

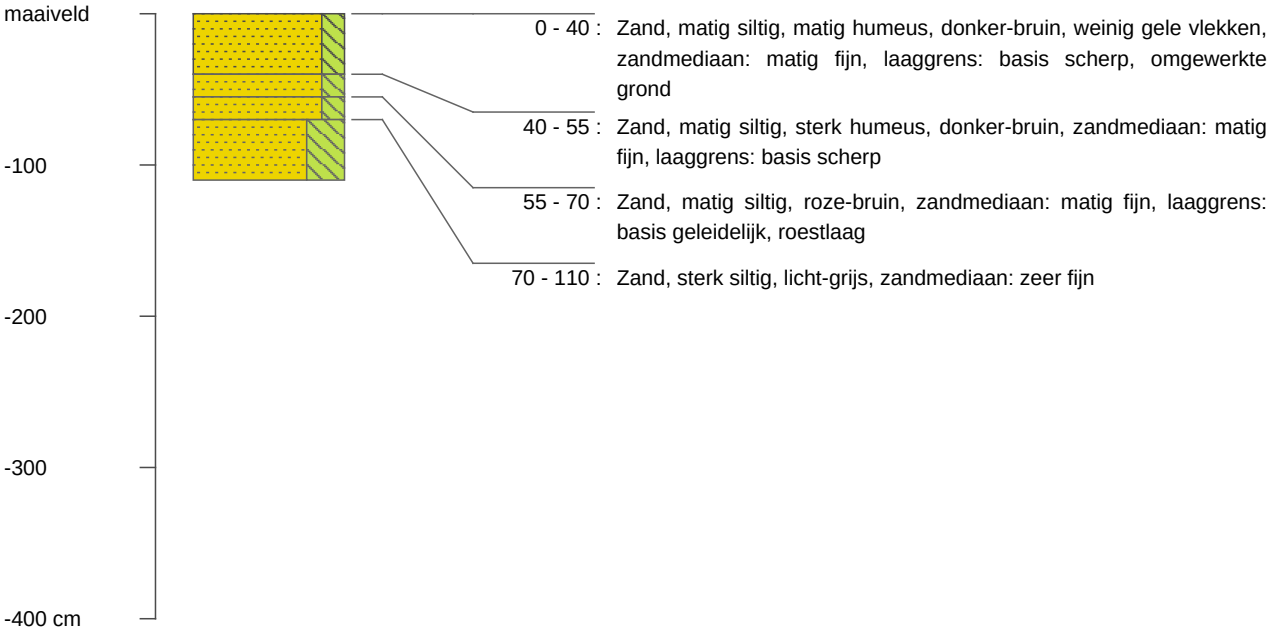
75 - 105 : Zand, matig siltig, geel-bruin, zandmediaan: zeer fijn, laaggrens: basis geleidelijk

105 - 110 : Zand, sterk siltig, bruin, zandmediaan: zeer fijn, verweringshorizont

110 - 120 : Zand, matig siltig, licht-geel, zandmediaan: zeer fijn

Projectnummer: 0
Projectnaam: Werkterrein Nederweert
Datum boring: 8-3-2022
Uitvoerder: FvP
X-coordinaat: 185578
Y-coordinaat: 364117
Maaiveldhoogte (in cm t.o.v. NAP): 3274

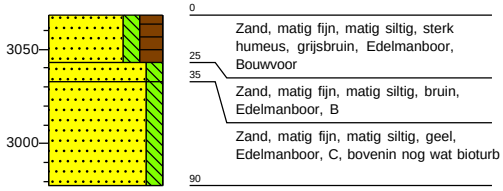
Type: Archeologische boring
Methode: Edelmanboring
Positiebepaling: differentieel GPS, nauwkeurig < 1m
Coordinaatsysteem: Rijksdriehoekstelsel
Referentievlak: Normaal Amsterdams Peil
Maaiveldhoogtebepaling:
Landmeting



Projectnummer: 51005311-ARCH
Projectnaam: MBT-EHV

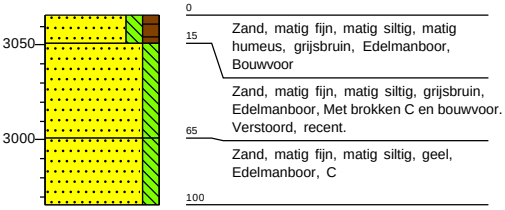
Boring: 0421

Boormeester: Veldwerker
Datum: 11-3-2022
X-coördinaat: 185464,00
Y-coördinaat: 364488,00
Maaiveldhoogte: 30,68



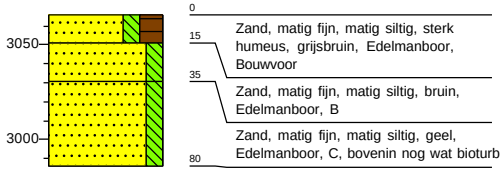
Boring: 0422

Boormeester: Veldwerker
Datum: 11-3-2022
X-coördinaat: 185471,00
Y-coördinaat: 364488,00
Maaiveldhoogte: 30,66



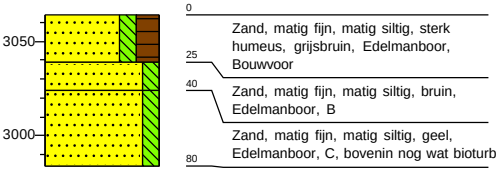
Boring: 0423

Boormeester: Veldwerker
Datum: 11-3-2022
X-coördinaat: 185471,00
Y-coördinaat: 364481,00
Maaiveldhoogte: 30,66



Boring: 0424

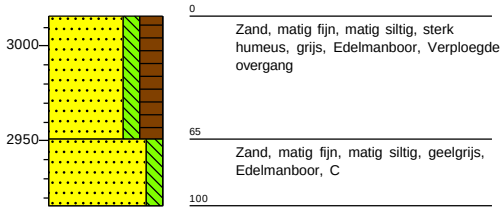
Boormeester: Veldwerker
Datum: 11-3-2022
X-coördinaat: 185463,00
Y-coördinaat: 364481,00
Maaiveldhoogte: 30,64



Projectnummer: 51005311-ARCH
Projectnaam: MBT-EHV

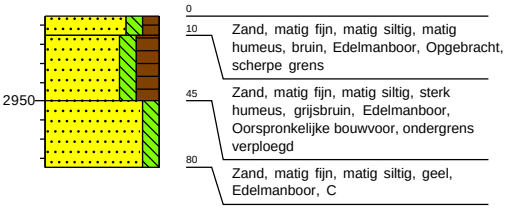
Boring: 0431

Boormeester: Veldwerker
Datum: 11-3-2022
X-coördinaat: 185357,00
Y-coördinaat: 364858,00
Maaiveldhoogte: 30,16



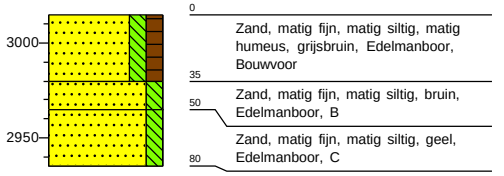
Boring: 0432

Boormeester: Veldwerker
Datum: 11-3-2022
X-coördinaat: 185363,00
Y-coördinaat: 364858,00
Maaiveldhoogte: 29,95



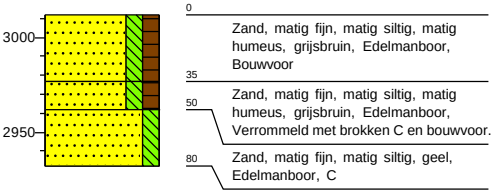
Boring: 0433

Boormeester: Veldwerker
Datum: 11-3-2022
X-coördinaat: 185363,00
Y-coördinaat: 364850,00
Maaiveldhoogte: 30,15



Boring: 0434

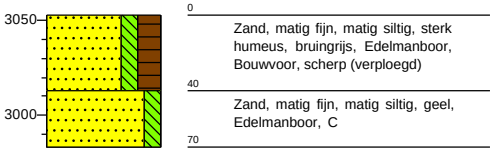
Boormeester: Veldwerker
Datum: 11-3-2022
X-coördinaat: 185356,00
Y-coördinaat: 364851,00
Maaiveldhoogte: 30,12



Projectnummer: 51005311-ARCH
Projectnaam: MBT-EHV

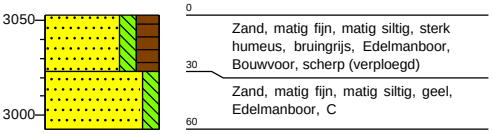
Boring: 0451

Boormeester: Veldwerker
Datum: 11-3-2022
X-coördinaat: 185160,00
Y-coördinaat: 365558,00
Maaiveldhoogte: 30,53



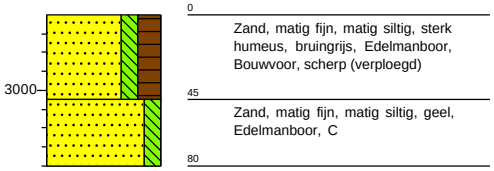
Boring: 0452

Boormeester: Veldwerker
Datum: 11-3-2022
X-coördinaat: 185160,00
Y-coördinaat: 365550,00
Maaiveldhoogte: 30,53



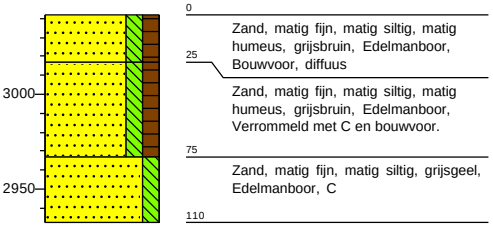
Boring: 0453

Boormeester: Veldwerker
Datum: 11-3-2022
X-coördinaat: 185153,00
Y-coördinaat: 365550,00
Maaiveldhoogte: 30,4



Boring: 0454

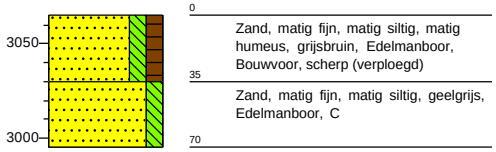
Boormeester: Veldwerker
Datum: 11-3-2022
X-coördinaat: 185152,00
Y-coördinaat: 365557,00
Maaiveldhoogte: 30,42



Projectnummer: 51005311-ARCH
Projectnaam: MBT-EHV

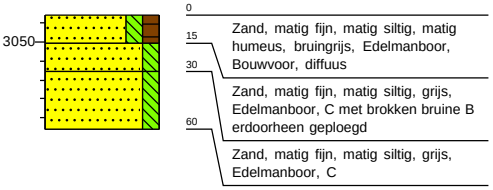
Boring: 0541

Boormeester: Veldwerker
Datum: 11-3-2022
X-coördinaat: 184233,00
Y-coördinaat: 368714,00
Maaiveldhoogte: 30,6512



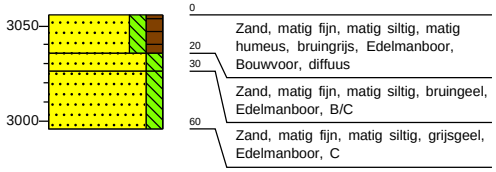
Boring: 0542

Boormeester: Veldwerker
Datum: 11-3-2022
X-coördinaat: 184242,00
Y-coördinaat: 368716,00
Maaiveldhoogte: 30,6435



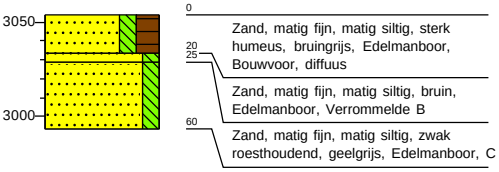
Boring: 0543

Boormeester: Veldwerker
Datum: 11-3-2022
X-coördinaat: 184244,00
Y-coördinaat: 368707,00
Maaiveldhoogte: 30,5592



Boring: 0544

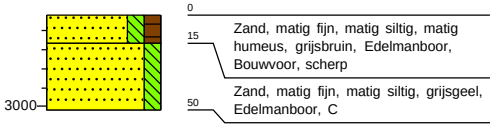
Boormeester: Veldwerker
Datum: 11-3-2022
X-coördinaat: 184235,00
Y-coördinaat: 368705,00
Maaiveldhoogte: 30,539



Projectnummer: 51005311-ARCH
Projectnaam: MBT-EHV

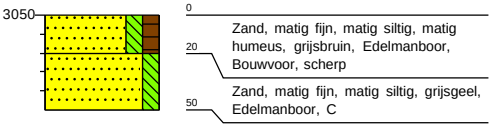
Boring: 0551

Boormeester: Veldwerker
Datum: 11-3-2022
X-coördinaat: 183934,00
Y-coördinaat: 368965,00
Maaiveldhoogte: 30,4842



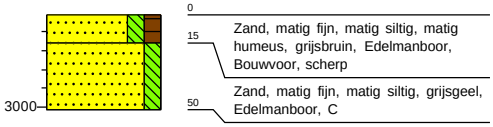
Boring: 0552

Boormeester: Veldwerker
Datum: 11-3-2022
X-coördinaat: 183939,00
Y-coördinaat: 368960,00
Maaiveldhoogte: 30,5014



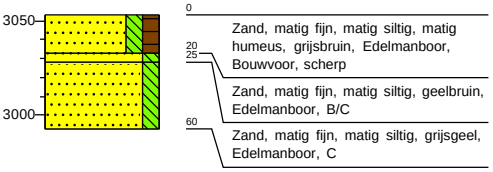
Boring: 0553

Boormeester: Veldwerker
Datum: 11-3-2022
X-coördinaat: 183933,00
Y-coördinaat: 368955,00
Maaiveldhoogte: 30,4898



Boring: 0554

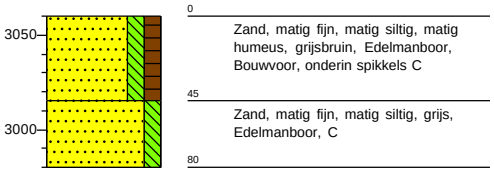
Boormeester: Veldwerker
Datum: 11-3-2022
X-coördinaat: 183928,00
Y-coördinaat: 368961,00
Maaiveldhoogte: 30,5317



Projectnummer: 51005311-ARCH
Projectnaam: MBT-EHV

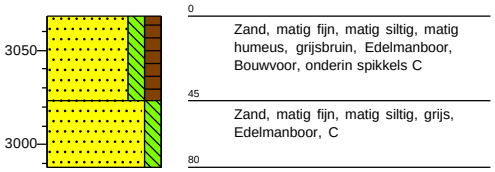
Boring: 0561

Boormeester: Veldwerker
Datum: 11-3-2022
X-coördinaat: 183639,00
Y-coördinaat: 369207,00
Maaiveldhoogte: 30,6



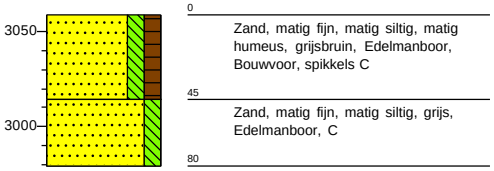
Boring: 0562

Boormeester: Veldwerker
Datum: 11-3-2022
X-coördinaat: 183643,00
Y-coördinaat: 369201,00
Maaiveldhoogte: 30,68



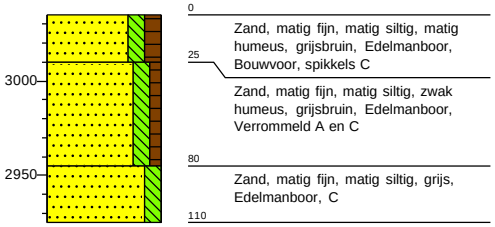
Boring: 0563

Boormeester: Veldwerker
Datum: 11-3-2022
X-coördinaat: 183636,00
Y-coördinaat: 369198,00
Maaiveldhoogte: 30,59



Boring: 0564

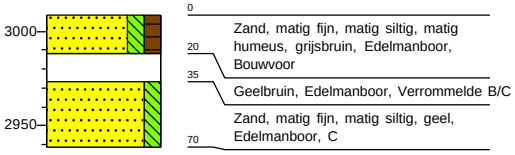
Boormeester: Veldwerker
Datum: 11-3-2022
X-coördinaat: 183633,00
Y-coördinaat: 369204,00
Maaiveldhoogte: 30,35



Projectnummer: 51005311-ARCH
Projectnaam: MBT-EHV

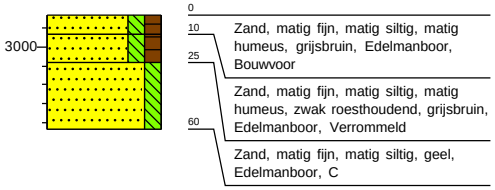
Boring: 0581

Boormeester: Veldwerker
Datum: 11-3-2022
X-coördinaat: 183021,00
Y-coördinaat: 369714,00
Maaiveldhoogte: 30,0856



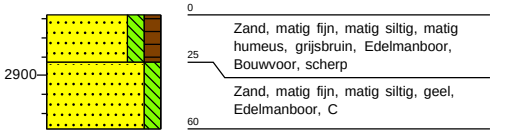
Boring: 0582

Boormeester: Veldwerker
Datum: 11-3-2022
X-coördinaat: 183024,00
Y-coördinaat: 369707,00
Maaiveldhoogte: 30,1688



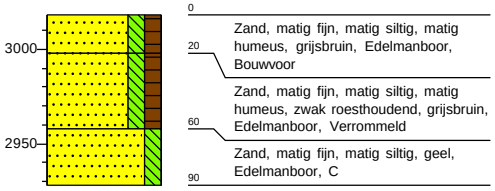
Boring: 0583

Boormeester: Veldwerker
Datum: 11-3-2022
X-coördinaat: 183018,00
Y-coördinaat: 369702,00
Maaiveldhoogte: 29,3214



Boring: 0584

Boormeester: Veldwerker
Datum: 11-3-2022
X-coördinaat: 183014,00
Y-coördinaat: 369709,00
Maaiveldhoogte: 30,1824



Bijlage 10 Uitgangspuntenrapport funderingen en mastconstructies

TOETSING EN HERONTWERP MASTEN EN FUNDATIES BBB380

Uitgangspuntenrapport 380kV-verbinding Maasbracht - Eindhoven

TenneT TSO B.V.

Rapport nr.: 21-0138, Rev. 2
Meridian doc.nr.: 002.586.40 0825942
Datum: 2022-07-27



Projectnaam:	Toetsing en herontwerp masten en fundaties BBB380	Energy Systems
Rapport titel:	Uitgangspuntenrapport 380kV-verbinding Maasbracht - Eindhoven	DNV Netherlands B.V. Utrechtseweg 310-B50
Klant:	TenneT TSO B.V	6812 AR Arnhem
[redacted]		
Datum uitgave:	2022-07-27	
Project nr.:	10166260	[redacted]
Organisatie unit:	TDT	Handelsregister Arnhem 09006404
Meridian doc.nr..:	002.586.40 0825942	
Rapport nr.:	21-0138, Rev. 2	

G[redacted] B[redacted] oed[redacted]

Copyright © DNV 2022. All rights reserved. Unless otherwise agreed in writing: (i) This publication or parts thereof may not be copied, reproduced or transmitted in any form, or by any means, whether digitally or otherwise; (ii) The content of this publication shall be kept confidential by the customer; (iii) No third party may rely on its contents; and (iv) DNV undertakes no duty of care toward any third party. Reference to part of this publication which may lead to misinterpretation is prohibited.

DNV Distributie:

☒ Open

☐ Intern

☐ Commercieel vertrouwelijk

☐ Vertrouwelijk

☐ Geheim

*Specificatie distributie: --

Trefwoorden:

Rev.	Datum	Reden van uitgave	Auteur	Beoordeeld	Goedgekeurd
0	2021-02-01	Eerste uitgave	[redacted]	[redacted]	[redacted]
1	2022-04-12	RFA-commentaar verwerkt, aanpassing vanuit E-studie verwerkt.	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2	2022-07-27	Referentieperiode fundaties aangepast	[redacted]	[redacted]	[redacted]

Inhoudsopgave

1 INLEIDING 1
1.1 Relatie andere documenten 2
1.2 Doelstelling en structuur 2
1.3 Helmond – Brandevoort 2

2 UITGANGSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN 3
2.1 Normen 3
2.2 TenneT-specificaties 3
2.3 Gebruikte gegevens 4
2.4 Klokgetallen en klokgetal optimalisatie 5
2.5 Geleiders 6
2.6 Mastenlijst 6
2.7 Materialen 7
2.8 Kettinglijnparameter 8
2.9 Isolatorkettingen 8
2.10 Antenneopstellingen 9

3 BELASTINGEN 11
3.1 Algemene uitgangspunten 11
3.2 Gevolgklasse 11
3.3 Belastingsfactoren 12
3.4 Belastingsgevallen 12

4 TOETSING 15
4.1 Masttypes 15
4.2 Staalconstructie 15
4.3 Fundatie 17
4.4 Sonderingen 20

5 REFERENTIES 21

Appendix A TenneT-Standaarden
Appendix B Belastingfactoren
Appendix C Mastenlijst
Appendix D Wind/weight span & kettinglijnparameters
Appendix E Isolatoren
Appendix F Antenne-sites
Appendix G Asset-data
Appendix H Klokgetallen

1 INLEIDING

Om in de toekomst meer elektriciteit te kunnen transporteren is het noodzakelijk om naast de nieuwbouw van verbindingen bestaande hoogspanningsverbindingen aan te passen zodat er een grotere transportcapaciteit mogelijk wordt gemaakt. Om die reden is de opdrachtgever (OG) voornemens de bestaande 380 kV-koppelnetring op te waarderen en de nieuwbouw van een aantal nieuwe verbindingen te realiseren. Het opwaarderen van de bestaande verbindingen valt onder het programma “Beter Benutten Bestaande 380 kV-ring” (BBB380) en omvat de volgende deelprojecten:

- Opwaardering 380 kV-verbinding Diemen – Lelystad (DIM-LLS380)
- Opwaardering 380 kV-verbinding Lelystad – Ens (LLS-ENS380)
- Opwaardering 380 kV-verbinding Rilland - Zandvliet (RLL-ZVL380)
- Opwaardering 380 kV-verbinding Krimpen aan de IJssel - Geertruidenberg (KIJ-GT380)
- Opwaardering 380 kV-verbinding Ens - Zwolle (ENS-ZL380)
- Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht - Eindhoven (MBT-EHV380)



Figuur 1 Overzicht verbindingen BBB380

TenneT heeft DNV opdracht verstrekt voor het uitvoeren van de DO-werkzaamheden. Hieronder valt:

- Het opstellen van het uitgangspuntenrapport voor de constructieve analyses van de masten en fundaties in deze hoogspanningslijn.
- Het uitvoeren van berekeningen van mastconstructies en het bepalen van eventueel benodigde aanpassingen aan de constructie.
- Het uitvoeren van berekeningen van fundaties en het bepalen van eventueel benodigde aanpassingen aan de constructie.

1.1 Relatie andere documenten

Voorafgaand aan het opstellen van dit uitgangspunten document is in de memo “Keuze type ACCC-geleider en normkeuze voor interne en externe afstanden” [1] onderzocht welk geleidertype de voorkeur heeft om te worden toegepast en welke norm het beste toegepast kan worden voor de toetsing op interne- en externe spanningsafstanden.

Op basis van de uitkomsten van bovengenoemde memo is in de rapportage “E-studie deel 1” [2] onderzocht welke aanpassingen benodigd zijn om de nieuwe geleider binnen de verbinding Eindhoven – Maasbracht toe te passen. Op basis hiervan zijn de isolator ontwerpen geoptimaliseerd welke zijn opgenomen in Appendix E.

1.2 Doelstelling en structuur

In dit document worden de uitgangspunten en de van toepassing zijnde eisen beschreven voor de Geleiders, masten en fundaties binnen de lijn MBT-EHV380.

De opbouw van het rapport is als volgt. In hoofdstuk 2 worden de uitgangspunten en randvoorwaarden beschreven die gelden vanuit de normen en het programma van eisen van TenneT. In hoofdstuk 3 worden de belastingen uitgewerkt die van toepassing zijn op de hoogspanningslijn MBT-EHV380. Hoofdstuk 4 bevat de uitgangspunten waarmee de toetsing zal worden uitgevoerd.

1.3 Helmond – Brandevoort

De verbinding MBT-EHV is over een deel van het tracé ter plaatse van de nieuwbouwwijk Helmond – Brandevoort in 2012 gereconstrueerd. Hierbij is de daar aanwezige 150 kV-lijn gecombineerd op daartoe aangepaste masten in de 380 kV-lijn. De klokgetallen volgens de E-studie deel 1 zullen worden gehanteerd.

2 UITGANGSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN

2.1 Normen

Er is gebruik gemaakt van de volgende normen, voorschriften richtlijnen.

Tabel 1 Gebruikgemaakte normen, voorschriften en richtlijnen

	Norm	Titel
[3]	NEN 8700:2011	“Grondslagen voor de constructieve beoordeling van bestaande bouw en het constructief ontwerp ten behoeve van verbouw”
[4]	NEN 8701:2011	“Belastingen voor bestaande bouw”
[5]	NEN 8707:2019	“Geotechnisch ontwerp - Beoordeling van de constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk”
[6]	NEN-EN 50341-1:2013	“Overhead electrical lines exceeding AC 1 kV - Part 1: General requirements – Common”
[7]	NEN-EN 50341-2-15:2019	“Overhead electrical lines exceeding AC 1 kV Part 2 National Normative Aspects (NNA) for THE NETHERLANDS”
[8]	NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2011	“Grondslagen van het ontwerp”
[9]	NEN-EN 1991-1-4+A1+C2:2011	“Deel 1-4: Windbelasting op constructies”
[10]	NEN-EN 1993-1-1+C2+A1:2016 nl	“Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies, deel 1-1: algemene regels en regels voor gebouwen”
[11]	NEN-EN 1993-3-1:2007	“Deel 3-1: Torens, masten en schoorstenen - Torens en masten”
[12]	NEN-EN 1993-1-8+C2:2011/NB:2011 nl	“Ontwerp en berekening van staalconstructies, deel 1-8: ontwerp en berekening van verbindingen”
[13]	NEN-EN 1997-1-C1+A1:2016/NB:2016 nl	“Geotechnisch – Algemeen”
[1]	10166260-TDT 20-0044	Keuze type ACCC-geleider en normkeuze voor interne en externe afstanden

De hoogspanningslijn MBT-EHV380 is ontworpen met NEN 1060:1964, voor het elektrisch ontwerp zal deze norm gehanteerd worden. Het lijndeel van mast 115 -122 is een combinatie met een 2 circuit 150 kV lijn Helmond - Brandevoort, welke is ontworpen is met NEN-EN 50341-3-15:2001.

Voor het toetsen van de constructieve veiligheid zal gebruik gemaakt worden van NEN 8700 en de Eurocode-normenreeks. Daarbij is voor toetsing van bestaande hoogspanningsmasten Annex NB (status draft) van NEN-EN 50341-2-15:2019 gehanteerd.

2.2 TenneT-specificaties

De voor de mechanische rapportages meest relevante van toepassing zijnde TenneT-specificaties zijn in Tabel 2 opgenomen.

Tabel 2 Relevante documenten t.b.v. mechanische rapportages binnen BBB380

	Nummer	Onderwerp
[14]	PVE.05.000 v3.2	PvE Lijnen
[15]	sPVE.05.001	sPvE Lijnen – MBT-EHV380
[16]	SPE.04.009	Paalfunderingen
[17]	SPE.05.346 v1.3	Algemene specificatie stalen masten

De complete lijst met TenneT specificaties is opgenomen in Appendix A. Deze specificaties zijn beoordeeld op relevantie voor de in hoofdstuk 1 beschreven uit te voeren DO werkzaamheden. De hieruit volgende lijst met eisen is opgenomen in het rapport: “Verificatie & validatieplan 380 kV verbinding Maasbracht - Eindhoven” [18].

2.3 Gebruikte gegevens

De Asset-data van TenneT zal worden gebruikt voor de modelleringen en berekeningen van de masten en de fundaties. De lijst met toegepaste asset-gegevens is opgenomen in Appendix G.

De asset-data is onderzocht op compleetheid, in Tabel 3 is beschreven welke relevante gegevens beschikbaar zijn en welke ontbreken.

Tabel 3 Bevindingen asset-data

Onderdeel	Bevinding	Oplossing
As-built mastconstructies	Tekeningen zijn compleet van alle masttypes. Detailberekeningen hoofddraagconstructie van de masten van Helmond Brandevoort ontbreken. Tekeningen met blokdeuvels van in beton gestorte randstijl zijn niet van alle masttypes beschikbaar. Tekeningen portaalconstructie specifiek voor EHV en MBT ontbreken.	Bij masttypes met ontbrekende blokdeuvels uitgaan van basisversie S+0 of HA+0 als veilige aanname. Bij portalen uitgaan van standaard G-portaal.
As-built poerfundaties	De poertekeningen van bestaande masten ontbreken. Er is een lijst met diameters van de funderingspoeren. Op deze lijst ontbreken mast 1, 7, 8, 71, 72 en 133. Van Helmond Brandevoort zijn , vorm- en wapeningstekeningen en wapeningsberekeningen beschikbaar.	De controle van de wapening in de meerpaalspoeren is zonder wapeningstekening niet mogelijk. De controle zal achterwege worden gelaten. Dit is verantwoord doordat in het verleden een vrij ruime veiligheidsfactor op de doorsnede van wapeningsstaal werd gebruikt en de paalfunderingen van hoekmasten in het algemeen een minder hoge uitnutting hebben dan steunmasten. Uit referentieprojecten DIM-LLS380 en KIJ-GT380, waar bij geen van de poerconstructies in die lijnen overschrijdingen werden geconstateerd in relatie tot de wapening.
As-built funderingspalen	Beperkte gegevens mast 133. Vanwege ontbrekende vormtekening is paalpositionering in meerpaalspoeren onbekend. Paalwapening van “ortbetonpalen” is onbekend. Vanwege ontbrekende as-built is niet geheel zeker is of de stalen kokerpalen voorzien zijn van een punt of dat deze open zijn aan de onderzijde.	Op de nieuwbouwfundaties van Helmond is een suggestie van de bestaande palen zichtbaar, dit zal worden gebruikt als uitgangspunt. Er zal op basis van referentieprojecten KIJ-GT en DIM-LLS worden uitgegaan van een paal met punt.
Sonderingen	Grondprofielen en sonderingen zijn over het algemeen aanwezig. De sondering van mast 8 ontbreekt, hier is wel een grondboring voorhanden.	Er zal gebruik worden gemaakt van nieuw uitgevoerde sonderingen.
As-built lijnportalen stations EHV en MBT	Vormtekeningen en wapeningstekeningen zijn aanwezig.	
Telecominstallatie	Het overzicht van 2018 is verstrekt.	In twijfelgevallen is nadere info vanuit Novec gebruikt en gecontroleerd met openbare beeldgegevens vanuit Google Maps.

2.4 Klokgetallen en klokgetal optimalisatie

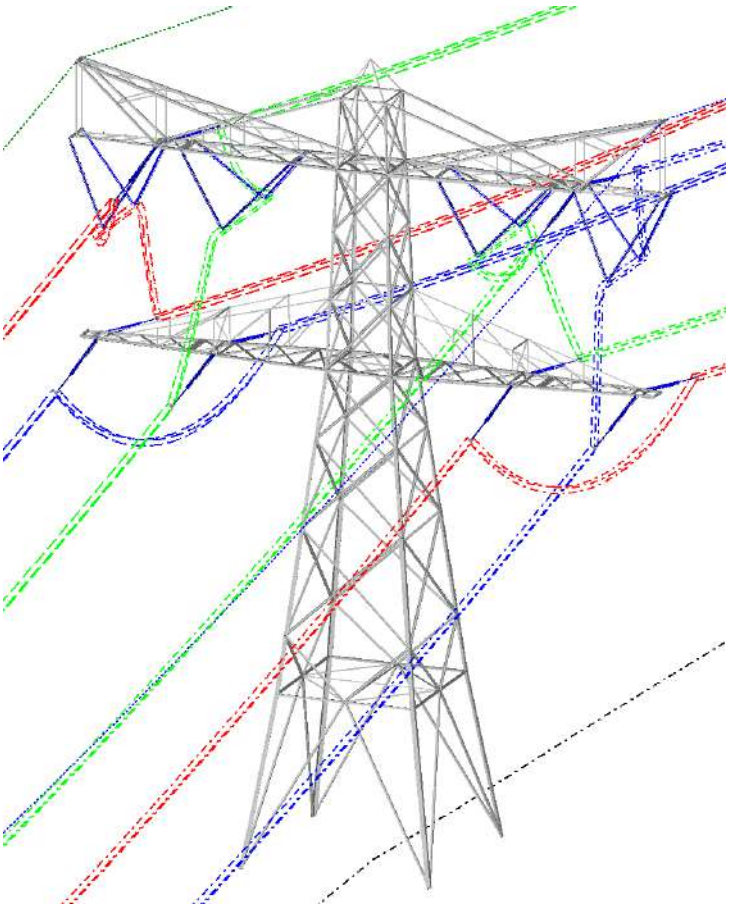
Appendix H geeft de huidige 380 kV klokgetallen[1] [19] in de lijn MBT-EHV380 en de huidige 150 kV klokgetallen in het lijndeel van mast 115 - 122 in combinatie met de 2 circuit 150 kV lijn ter hoogte van Helmond – Brandevoort. Op basis van deze klokgetallen zal de huidige magneetveldzonebreedte worden vastgesteld. In Tabel 4 worden de rekenstromen van toepassing weergegeven voor het berekenen de magneetveldzonebreedten in de huidige situatie.

Tabel 4 Stromen in de huidige situatie

Verbinding	Sectie	Voltage [kV]	Transportvemogen [MVA]	Stroom	Rekenstroom percentage	Rekenstroom	Kettinglijnparameter 15°C
MBT-EHV380	1-85	380	1860	2826	30%	848	1375
MBT-EHV380	85-128	380	2635	4000	30%	1200	1375
EHVO-HMZ150	2-30	150	350	1347	50%	674	1400

In de verbinding MBT-EHV380 bevinden zich in de huidige situatie 4 fasewisselingen. Tussen Portaal Maasbracht en mast 1 en in de masten 39, 85, en 128. Dit resulteert in 5 lijndelen zijn met verschillende klokgetallen.

In de nieuwe situatie dienen volledige fasewisseling in mast 39 en 85 te worden aangebracht (links en rechts) ter compensatie van de spanningsasymmetrie. Voor het principe van de wisseling zie Figuur 2. De nieuwe klokgetallen zijn in Appendix H opgenomen.



Figuur 2 Fasewisselmast

[1] De aangeleverde assetdata ten aanzien van de klokgetallen lijkt gedateerd te zijn. Er is gebruik gemaakt van de klokgetallen en ontwerpbelastingen die zijn vastgelegd in de Excel, “Klokgetal config TenneT.xlsx”

Uitgangspunt is dat de klokgetallen van de 150kV hetzelfde dienen te blijven bij het onderzoek naar een klokgetal optimalisatie.

2.5 Geleiders

De berekeningen zullen worden gebaseerd op de eigenschappen van de fasegeleiders, OPGW en bliksemdraden en de daaraan gerelateerd bestaande geleidertrek, zoals opgenomen in Tabel 5.

Voor de mechanische eigenschappen van de geleiders wordt uitgegaan van de aangeleverde PLS-CADD file .wir files [20] [21] [22] [23] [24].

Voor de bretelle verbindingen in hoekmasten en het eerste veld van de portalen Maasbracht naar mast 1 is voor de fasegeleider de AAAC-TW-AL7 882.3 (Bobolink) van toepassing (<100m).

Tabel 5 Geleidereigenschappen

Eigenschap	Eenheid	Fasegeleider 380kV ACCC Warsaw	Fasegeleider 380kV en bretelle AAAC-TW-AL7 882.3 (Bobolink)	Fasegeleider 150kV AACSR/AS 242/39	Hawk Bliksemdraad 241-AL3/39-A20SA	OPGW OPGW AFL_226
Oppervlak	[mm^2]	568,8	882,3	282,5	280,9	264,2
Diameter	[mm]	27,72	36,26	21,8	21,8	21,7
Gewicht	[N/m]	14,936	24,997	9,397	9,375	9,126
Elasticiteitsmodulus[2]	[MPa/100]	637,50	550	770	701,65	720
Expansiecoëfficiënt[5]	[/100°C]	0,001903	0.002304	0.0019	0,001974	0,00198
UTS	[N]	155000	225000	118000	118600	117868
Aantal draden per bundel	[-]	3	3	2	1	1
Bundel afstand	[m]	0.4	0.4	0.4/verticaal	-	-

2.6 Mastenlijst

In Appendix C is de mastenlijst opgenomen. De masten bevinden zich in windgebied III en door aanwezigheid van telecominstallaties en door toepassing van wisselmasten is het aantal masttypes groter dan de lijst op basis van de assetgegevens.

De masttypen weergegeven in Tabel 6 worden mechanisch getoetst en indien nodig wordt een versterkingsvoorstel bepaald. Telecomtypes worden in dezelfde rapportage opgenomen als de standaardmast zonder telecom.

Tabel 6 MBT-EHV: Masttypes

Masttype	Aantal masten
S+0	75
HA+0	8
S+12	7
S+3	6
S+3 T	1
S+0 T3	1
HB+0	3
HC+0	3
S+0 T1	4
S+15	3
S+9	2
EA+0[3]	2
HA+0 T1	2
S+0(TC)	2
S+6	2
WA+0	2

2 Gecombineerde elasticiteitsmodulus en expansiecoëfficiënt voor de kern- en buitendraden.

3 EA+0 mast 133 zal tot wisselmast worden omgebouwd en zal apart worden behandeld van EA+0 (1).

Masttype	Aantal masten
EHV Portaal	1
HB+0(TC)	1
MBT Portaal	1
S+0(C)	1
S+0(XC)	1
S+0(XC) T1	1
S+15 T1	1
S+6 T3	1
S+9(112,113)	2
S+9(C)	1
S+9(TC)	1

2.7 Materialen

Voor de controle van de bestaande mastconstructies en funderingen gebouwd in 1968/1971 wordt uitgegaan van de eigenschappen volgens Tabel 7. Hierin zijn de resultaten van het rapport “Onderzoek en inspecties 380kV hoogspanningslijn Maasbracht – Eindhoven v1.0”d.d. 23 november 2020 [25], nog niet verwerkt. Op basis hiervan kan het toegestaan zijn een hogere beton kwaliteit te hanteren in de toetsingsberekeningen.

Tabel 7 Materialen bestaande constructie 1968/1971

	Aanduiding ‘71	Huidig uitgangspunt
Staalsoort	St.37	S235JR
	St.52	S355J0
Boutkwaliteit	8.8	8.8, gerolde draad
Betonkwaliteit	K225	C30/37[4]
Wapeningsstaal	FeB220, FeB400, FeB500	B220, B400, B500

Voor de controle de bestaande mastconstructies en funderingen gebouwd en verbouwd in 2013 (mast 112 t/m 122) wordt uitgegaan van de eigenschappen volgens Tabel 8. Mast 115, 121 en 122 zijn nieuw gebouwd. Mast 116, 117, 118, 119 en 120 zijn aangepast en verzwaard. Tegelijkertijd zijn mast 112 en 113 aangepast, dit zijn geen combinatiemasten.

Tabel 8 Materialen bestaande constructie 2013

	Aanduiding ‘71	Aanduiding 2013	Huidig uitgangspunt
Staalsoort	St.37	S355J2(+N)	S355J2(+N)
	St.52	S235J0	S235J0
Boutkwaliteit	8.8	8.8	8.8, gerolde draad
Betonkwaliteit	K225	C28/35	C25/30
Wapeningsstaal	FeB220, FeB400, FeB500	B220, B400, B500	B220, B400, B500

Voor de controle de bestaande funderingen welke zijn verzwaard in 1980 (mast 9 – 17) wordt uitgegaan van de eigenschappen volgens Tabel 9

Tabel 9 Materialen bestaande fundaties , verzwaard in 1980

	Aanduiding 1980	Huidig uitgangspunt
Betonkwaliteit	B22,5	C30/37
Wapeningsstaal	FeB220, FeB400, FeB500	B220, B400, B500

Voor modificaties van de constructie geldt conform TenneT-specificatie:

- Toe te passen bouten: M12[5]/M16/M20/M24;
- voor hoekstaal is de minimale afmeting L50x5 mm;
- minimale plaatdikte 6 mm.

[4] Het uitgangspunt voor de betondruksterkte is gebaseerd op de resultaten van de veldonderzoek en cilinderproeven. Zie rapport Bejan 200152A-004 Maasbracht - Eindhoven v1.0. Gerapporteerd is een minimale betonsterkteklasse van C35/45. Veiligheidshalve wordt gerekend met C30/37, hetgeen reeds circa tweemaal hoger is dan standaard waarde van C16/20.

[5] Door AM zijn M12-bouten toegestaan voor knikverkorters indien het bestaande boutgat t.b.v. M12 kan worden gehanteerd.

2.8 Kettinglijnparameter

De kettinglijnparameter “P” drukt de trekkracht in de geleider ten opzichte van het eigen gewicht van de geleider. De nieuwe ACCC-geleider zal met identieke kettinglijnparameter (1400m) worden ingetrokken ten opzichte van de huidige ACSR-geleider (SEP).

Uitgangspunt in de berekeningen is dat de bliksemgeleider en OPGW ook worden vervangen, waarbij de nieuwe kettinglijnparameter afgestemd wordt op de doorhang van de fase-geleider, dusdanig dat de zeeg bij 10°C na kruip van de OPGW en bliksemdraad nooit kleiner wordt dan die van de fasegeleider in initiële situatie[6].

2.9 Isolatorkettingen

Berekeningen zijn gebaseerd op de principetekeningen van nieuw toe te passen isolatoren, ophangingen en afspanningen. Binnen het project is de keuze gemaakt om composiet isolatoren toe te passen, zie hiervoor [26].

Onderstaande Tabel 10 geeft informatie weer die in de berekening zal worden aangehouden.

Tabel 10 Isolator eigenschappen

Omschrijving	Ophanging	Gewicht(1) [kN]	Lengte [m] (1)	Windopp. [m²]
Fasegeleider ophanging	Dubbele ophanging	2.0	5.13	1
	Halfverankering(3)	2,0	5,25	1,0
	V-Ophanging	2,0	4,6	1,0
Fasegeleider afspanning	Afspanisolatorset HA	2,0	6,7	1,0
	Afspanisolatorset HB	2,0	7,0	1,0
	Afspanisolatorset HC/E	2,0	7,5	1,0
	Afspanisolatorset portalen MBT en EHV	2,0	7,5	1,0
Bretelle fixatie	Bretelfixatie HA/HB/HC	3,0	5,0	2,0
	Bretelfixatie in portalen	3,0	5,0	2,0
Bliksemgeleider / OPGW	Ophanging	0,1	0,3	0,1
	Afspanning	0,1	0,2	0,1

Noot 1: Het opgegeven gewicht en windoppervlakte betreft de complete ketting. Hierin zijn gewicht en oppervlakte van stalen onderdelen en hulpconstructies in de isolator inbegrepen.
Noot 2: Wordt niet toegepast in de verbinding MBT-EHV380.
Noot 3: De tophoek van de halfverankering op tekening 002.515.40-301 dient 60° te zijn. De tekening laat 80° zien.

In de E-studie deel 1 [27] wordt per mastlocatie bepaald welk type afspanning en isolator toegepast dient te worden, zie ook mastenlijst in Appendix C. In Appendix E zijn de voorgestelde isolatortekeningen en de daarvan afgeleide gewichten en windoppervlaktes opgenomen.

6 Uit eerdere projecten is gebleken dat de ACCC geleider nauwelijks kruipt. Zo kan het dus voorkomen dat (na pre-stress) de bliksemdraad voor zeer lange tijd niet voldoet aan de eisen als gesteld in de voorwaarden in norm en PVE.

2.10 Antenneopstellingen

Het lijndeel MBT - EHV bevat een aantal locaties met antenneopstelling waar rekening mee moet worden gehouden. Een opstelling in de mast betekent een lokale belasting op de staven en ten aanzien van de gehele constructie en een toename van met name de windbelasting. De locaties zijn gebaseerd NOVEC op 17-07-2018 aangeleverde overzicht van de telecomsites voor de 4 BBB380kV-hoogspanningslijnen [28].

Door TenneT is per locatie de asset-data verstrekt van de bestaande telecomopstellingen. In overleg met TenneT is bepaald dat iedere locatie specifiek zal worden gemodelleerd aan de hand van de beschikbare asset-informatie.

De telecomopstellingen komen in verschillende varianten en posities voor. Ter indicatie is in onderstaande tabel de typering van de configuratie aangegeven.

- Type 1 – Telecom in de top;
- Type 2 – Telecom in de top en ter plaatse van de ondertraverse;
- Type 3 – Telecom ter hoogte van de ondertraverse;
- Type 4 - Telecom in het onderstuk;
- Type 5 - Telecom in de top en in het onderstuk.

In Tabel 11 zijn de opstellingen opgesomd. In de kolom “Type” is het aangehouden type per locatie weergegeven. Indien er meerdere opstellingen zijn opgegeven wordt de aanwezigheid specifiek per locatie gecontroleerd aan de hand van meest recente NOVEC informatie en openbare data uit Google Maps. Daarmee wordt voorkomen dat onnodige optelling van belasting ontstaat als de eerdere opstelling is vervangen.

Tabel 11 Type van de antenne

Relatie	Site	Masttype	Sitenr. NOVEC	Type[7]	Opmerking
KPN Mobiel	Maasbracht-Eindhoven 380kV M012	S+0	2310	**1**	
KPN Mobiel	Maasbracht-Eindhoven 380kV M017	S+15	2311	**3**	
KPN SV	Maasbracht-Eindhoven 380kV M017	S+15	2311		
Tele2	Maasbracht-Eindhoven 380kV M017	S+15	2311		Opgezegd
T-Mobile	Maasbracht-Eindhoven 380kV M017	S+15	2311		
KPN Mobiel	Maasbracht-Eindhoven 380kV M032	S+6	2738	**3**	
KPN SV	Maasbracht-Eindhoven 380kV M032	S+6	2738		
Vodafone	Maasbracht-Eindhoven 380kV M032	S+6	2738		
T-Mobile	Maasbracht-Eindhoven 380kV M034	HA+0	382	**1**	
KPN Mobiel	Maasbracht-Eindhoven 380kV M035	S+3	2313	**3**	
ex Orange	Maasbracht-Eindhoven 380kV M043	S+0	2314		Niet meer actief
ex Telfort	Maasbracht-Eindhoven 380kV M058	S+0	2943		Niet meer actief
KPN Mobiel	Maasbracht-Eindhoven 380kV M064	S+0	2919	**1**	
Vodafone	Maasbracht-Eindhoven 380kV M070	S+0	2739	**1**	
KPN Mobiel	Maasbracht-Eindhoven 380kV M093	S+0	2317	**3**	
KPN SV	Maasbracht-Eindhoven 380kV M093	S+0	2317	**3**	
ex Telfort	Maasbracht-Eindhoven 380kV M112	S+9	2939		Niet meer actief
KPN Mobiel	Maasbracht-Eindhoven 380kV M115	S+0/xc	3391	**1**	
KPN SV	Maasbracht-Eindhoven 380kV M115	S+0/xc	3391	**1**	
T-Mobile	Maasbracht-Eindhoven 380kV M117	S+9/tc	13532	**-**	
Vodafone	Maasbracht-Eindhoven 380kV M117	S+9/tc	13532	**-**	
Mobirail	Maasbracht-Eindhoven 380kV M127	S+0	2705	**1**	
Vodafone	Maasbracht-Eindhoven 380kV M128	HA+0	2740	**1**	

In Figuur 3 is een voorbeeld weergegeven van een verhoogde mast met een Type 3 telecom opstelling.

[7] Lege regels worden beschouwd als niet actief en niet in de berekeningen meegenomen.



Figuur 3 Voorbeeld van opstelling ter plaatse van het onderstuk (mast 17)

De antennegegevens en bekabelingen zijn geïnventariseerd en in Appendix F opgenomen. De antenne met bijbehorende onderdelen is in PLS-TOWER gemodelleerd als “equipment” met de bijbehorende windoppervlaktes, gewicht en dragfactor.

De voedingskabels worden als toeslag op het windoppervlak meegenomen in de berekening. Het oppervlak van de kabels wordt gereduceerd met een factor van $\sqrt{2}$ om onder diagonale windrichting een dubbele optelling van het windoppervlak te voorkomen.

De controle beperkt zich tot de globale mastconstructie. Lokale inleiding van belastingen in de constructie valt buiten de scope en dient in het uitvoeringsontwerp van de antenne plaats te vinden.

De eventueel aanwezige aanpassingen in de masten met telecomopstelling worden meegenomen in de modellering. Masttypes met telecomopstelling zullen in de naam worden voorzien van een “T” met daarachter het type. Zie Tabel 12.

Tabel 12 Mastlocaties met telecomopstelling

Mastnummer	Masttype	Type	Mastbenaming
12	S+0	1	S+0 T1
17	S+15	1	S+15 T1
32	S+6	3	S+6 T3
34	HA+0	1	HA+0 T1
35	S+3	3	S+3 T3
43	S+0	3	S+0 T3
58	S+0	3	S+0 T3
64	S+0	1	S+0 T1
70	S+0	1	S+0 T1
93	S+0	3	S+0 T3
112	S+9	1	S+9 T1
115N	S+0/xc	1	S+0/xc T1
127	S+0	1	S+0 T1
128	HA+0	1	HA+0 T1

3 BELASTINGEN

3.1 Algemene uitgangspunten

Voor bestaande bouwwerken is door het Bouwbesluit 2012 de NEN 8700 aangewezen voor de toetsing van de constructieve veiligheid. Deze norm beschrijft drie veiligheidsniveaus waaraan getoetst kan worden:

- het afkeurniveau
- het verbouwniveau
- het nieuwbouwniveau.

In de draft Annex NB van NEN-EN 50341-2-15 worden in aanvulling hierop specifieke partiële belastingfactoren voor toetsing van hoogspanningsmasten aan het afkeurniveau (tabellen NB.4.13.1 tot en met NB.4.13.2) en het verbouwniveau (tabellen NB.4.13.5 en NB.4.13.6) gegeven.

Bij de beoordeling van de bestaande constructie zal voor de constructieve veiligheid worden uitgegaan van het afkeurniveau. Indien blijkt dat in de mastconstructie niet voldaan wordt aan het afkeurniveau worden aanpassingen bepaald op basis van het verbouwniveau. De aangepaste constructie zal daarnaast gecontroleerd worden aan het afkeurniveau om de niet aangepaste delen te toetsen. Voor de beoordeling van de funderingen zal eveneens ten aanzien van zowel afkeur- als verbouwniveau beoordeeld worden.

Alle berekeningen en mastaanpassingen zullen worden gebaseerd voor de nieuwe toe te passen fasegeleiders, OPGW en bliksemdraden en de daaraan gerelateerde bestaande geleidertrek. Evenals de bestaande ophang- en afspansets.

3.2 Gevolgklasse

Op basis van draft Annex NB van NEN-EN 50341-2-15 en PVE 05.000 lijnen mogen onder een voorwaarde hoogspanningsmasten voor de toetsing aan afkeurniveau in gevolgklasse CC2-0 worden ingedeeld. Aan de voorwaarde (bouwjaar voor 1995) wordt voldaan. Voor de toetsing van nieuwe onderdelen in de bestaande masten is het verbouwniveau met gevolgklasse CC2 het uitgangspunt.

In geval van afkeurniveau dient volgens PVE 05.000 lijnen uitgegaan te worden van 30 jaar ontwerplevensduur. In geval van het verbouwniveau voor te vernieuwen of te verzwaren constructies wordt een referentieperiode van 50 jaar aangehouden.

De aangepaste masten die onderdeel zijn van de reconstructie in Helmond Brandevoort zijn gebouwd op basis van vergunningen die zijn ingediend voordat het Bouwbesluit 2012 van kracht werd. Deze masten vallen daarmee onder de toetsing met het afkeurniveau / verbouwniveau als de overige masten.

De volledig nieuw gebouwde masten van de reconstructie Brandevoort dienen te voldoen aan huidige nieuwbouweisen, gevolgklasse CC2 en 50 jaar referentieperiode. Eventueel kan gebruik worden gemaakt van reductie van referentieperiode met de verstreken tijd sinds 2013 (8 jaar). Vanwege het relatief kleine effect van 8 jaar reductie wordt gekozen om 50 jaar aan te houden.

Voor de fundaties is een referentieperiode van 15 jaar gehanteerd in plaats van de 30 jaar voor de mastconstructies. De wijziging naar 15 jaar is het wettelijk vereiste minimum voor de referentieperiode en is in overleg met de afdeling Asset Management van TenneT tot stand gekomen. De keuze is gemaakt om de omvang en het aantal van de benodigde aanpassingen aan de mastfundaties proportioneel te houden. In **Tabel** 13 zijn de uitgangspunten samengevat.

Tabel 13 Betrouwbaarheidsniveau en referentieperiode voor toetsing mastfundaties

Masttypes	Betrouwbaarheidsniveau	Referentieperiode	Toelichting
Steunmasttypes S+0 t/m S+15	Afkeur CC2-0	15 jaar	Verlaagde referentieperiode
Hoekmasttypes HA+0, HB+0, HC+0, WA+0	Afkeur CC2-0	15 jaar	Verlaagde referentieperiode
EA+0	Afkeur CC2-0	30 jaar	Ongewijzigd vanwege verschillende belastingssituatie per circuit en ontbreken nuttig effect van verlaging
HB+0(tc), S+0(tc), S+9(c), S+9(tc),	Afkeur CC2-0	30 jaar	Ongewijzigd bij “Helmondmasten” vanwege voldoende reserve voor 30 jaar
S+0(xc), S+0(c)	Nieuwbouw CC2	50 jaar	Geen wijziging mogelijk

3.3 Belastingsfactoren

De beschouwde belastinggevallen worden in belastingcombinaties gecombineerd voor de toetsing. De te toetsen belastingcombinaties worden in principe bepaald op basis van artikel 4.12 en 4.13 van NEN-EN 50341-2-15.

In Appendix B is een volledig overzicht gegeven van belastingcombinaties en toegepaste belastingfactoren. Deze zijn overgenomen uit PVE 05.000 lijnen zijn in overeenstemming met draft Annex NB van NEN-EN 50341-2-15 en artikel 4.12 en 4.13 van NEN-EN 50341-2-15.

De belastingen ten gevolge van geleiderbreuk bij steunmasten (“Security loads”, 5a) worden getoetst op 0,8 EDS voor de fasegeleiders en 1,0 EDS voor bliksemdraad en OPGW.

Voor de afwezigheid van de geleidertrekkrachten bij hoekmasten zijn de belastingcombinaties van de “Special Limit State” van toepassing. In aanvulling hierop wordt de belastingfactor voor eigen gewicht 0,9 gehanteerd, indien het eigen gewicht gunstig werkt (van toepassing bij de bepaling van trek op de fundatie).

3.4 Belastingsgevallen

3.4.1 Eigen gewicht geleiders

Op basis van de opgegeven gewichten van de geleiders wordt de belasting op de geleider bepaald en de belasting die de geleider op de mastconstructie uitoefent.

Binnen de verbinding zal een toeslag op het eigen gewicht van 2% voor bundelafstandhouders in rekening worden gebracht.

Ingeval van waarschuwingsbollen in de bliksemdraad zal een specifieke toeslag op het gewicht gelden.

De longitudinale belasting door het eigen gewicht is temperatuursafhankelijk, zodat per belastingcombinatie hier rekening mee wordt gehouden. Dit is gespecificeerd in de tabellen van Appendix B.

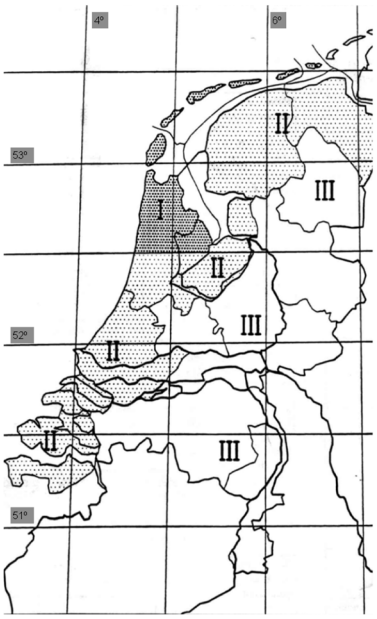
3.4.2 Eigen gewicht mastconstructie

Het eigen gewicht van de mast wordt op basis van de gemodelleerde staven automatisch door het rekenprogramma bepaald. Via een manueel in te voeren vergrotingsfactor “Dead load adjustment factor” wordt de invloed van schetsplaten, knikverkorters, bordesconstructies, klimvoorzieningen, zinklaag en bouten verdisconteerd. Dit zal in de documenten “Rapportage Mastconstructie” per masttype specifiek worden aangegeven.

3.4.3 Windbelasting

3.4.3.1 Windgebied

In figuur 4 is uit de nationale bijlage NEN-EN 50341-2-15 de windgebied-indeling van Nederland overgenomen. De hoogspanningslijn MBT-EHV380 in de provincies Limburg en Noord-Brabant bevindt zich windgebied III.



Figuur 4 Windgebieden Nederland overgenomen uit NEN-EN 50341-2-15, figuur 4.3.4/NL.1

3.4.3.2 Terreincategorie

Alle masten bevinden zich voldoende ver van open water met strijklengte 2 km, zodat het uitgangspunt van "onbebouwde omgeving" geldt.

Tabel 14 Stuwdrukwaardentabel windgebied III (50 jaar referentieperiode)

	Windgebied III
Hoogte (m)	**$q_p(z)$**
10	0,70
15	0,80
20	0,88
25	0,94
30	0,99
35	1,03
40	1,07
45	1,11
50	1,14
55	1,17
60	1,19
65	1,22
70	1,24
75	1,26
80	1,28
85	1,30
90	1,32
95	1,33
100	1,35

3.4.4 Windbelasting op geleiders

De windbelasting op de geleiders wordt bepaald op basis van artikel 4.4.1. van NEN-EN 50341-2-15. Een toeslag van 2% wordt aangehouden voor windoppervlak van bundelafstandshouders en vogelspiralen. Ingeval van waarschuwingsbollen wordt een hogere waarde gebruikt, specifiek te bepalen.

3.4.5 Windbelasting op isolatoren

Windbelasting op de isolatoren wordt bepaald op basis artikel 4.4.2 van NEN-EN 50341-2-15. De factor G_{ins} bedraagt 1,0 en de vormfactor C_{ins} is 1,2. Beide conform de aanbevolen waarde in de norm.

3.4.6 Windbelasting op mastconstructie

Windbelasting op de mastconstructie wordt op basis van artikel 4.4.3 van NEN-EN 50341-2-15.

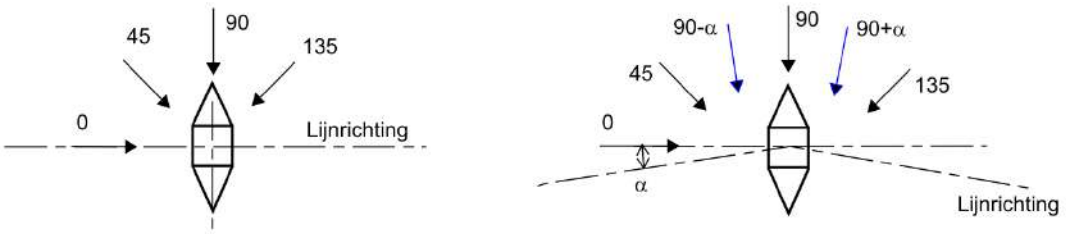
3.4.7 Windrichtingen

Berekeningen worden in principe uitgevoerd met vier windrichtingen. Dit zijn als eerste de twee hoofdrichtingen van de mastconstructie.

Bij de steunmasten waarbij de windbelasting op de mast dominant is, komen daarbij de twee diagonale hoofdrichtingen.

Bij hoekmasten waarbij de trekbelasting dominant is, worden de twee richtingen haaks op de geleider gezien vanuit de buitenbocht beschouwd.

De windrichtingen zijn geïllustreerd in Figuur 5.



Figuur 5 Windrichtingen, links: steunmasten, rechts: hoekmasten

3.4.8 IJzelbelasting op geleiders

Voor de provincie Limburg en Noord-Brabant wordt uitgegaan van ijsgebied B bij de bepaling van ijzelbelasting op de fasedraden. Voor de bliksemdraden en OPGW-geleider wordt de ijzelbelasting in dit project bepaald via ijsgebied B volgens 002.586.00 0735766AQUA - S1 PVE.05.001 MBT-EHV380 [15].

3.4.9 Belasting door inspectie en onderhoudswerkzaamheden

De belastingen ten gevolge van inspectie en onderhoudswerkzaamheden worden bepaald op basis van NEN-EN 50341-2-15 tabel 4.9.1/NL1.

Bij de controle van overige staven onder de belasting door klimmen wordt uitgegaan van een belasting van 1,0 kN. De toetsing wordt op basis van PVE lijnen PVE 05.000 beperkt tot beklimbare staven tot 30°. De last dient loodrecht op een van de flenzen van het hoekprofiel aangenomen te worden. Het is in overleg met AM toegestaan om voor de ULS plastisch te rekenen, met de voorwaarde dat de elastisch berekende spanning in de SLS onder de vloeigrens blijft.

Daarnaast is er volgens NEN-EN 50341-2-15 in al de geleiders van een circuit een belasting van 3 kN in rekening gebracht voor het uitvoeren van onderhoud in geval gebruik wordt gemaakt van lijnwagens. Deze belasting grijpt aan bij de ophangpunten van de geleider, of op de geleider zelf tussen twee masten.

3.4.10 Belasting door galloping als longitudinale belasting

Galloping is volgens NEN-EN 50341-2-15 een buitengewone belasting. Op basis van het beginsel van artikel 4.4.1 van NEN 8701 behoeft deze niet te worden getoetst in het kader van NEN 8700.

4 TOETSING

4.1 Masttypes

De masten worden in principe per masttype getoetst. Gezocht is naar een methode om met algemeen geldende uitgangspunten voor de veldlengte of lijnhoek de masten te berekenen. Het blijkt dat in MBT-EHV de variëteit in masttypes, veldlengtes en hoogteverschillen dermate groot is dat deze aanpak niet voldoende dekkend is voor een groot aantal locaties of te conservatief is. Daarom is de keuze gemaakt om voor ieder masttype uit te gaan van de daadwerkelijk aanwezige grootste veldlengte, lijnhoek, et cetera voor de maatgevende uitgangspunten.

Het tracé is in PLS-CADD gemodelleerd om maatgevende mastlocaties binnen een masttype te kunnen bepalen. In Appendix D is het overzicht opgenomen van de te beoordelen masttypen met de bijhorende veldlengtes “wind span”, gewichtsoverspanningen “weight span” en lijnhoeken. Deze uitgangspunten vormen de invoer voor het DNV geleiderbelastingenprogramma.

Voor elk masttype zullen met het programma PLS TOWER mastberekeningen worden uitgevoerd.

In onderstaande opsomming zijn de belangrijkste uitgangspunten samengevat.

4.1.1 Intrekwaarden

Voor fasegeleiders wordt uitgegaan van kettinglijnparameter P_{10} van 1400m. Voor OPGW en bliksemdraad[8] geldt een P_{10} van 1500m[9].

4.1.2 Veldlengtes

De veldlengtes worden ingevoerd conform werkelijk aanwezige veldlengtes bij de maatgevende masten. Hiervoor wordt verwezen naar Appendix C.

4.1.3 Vaklengte en lijnhoek

De vaklengte is gemodelleerd overeenkomstig het spanveldenschema.

4.1.4 Hoogteverschillen

Er zal rekening worden gehouden met de aanwezigheid van hoogteverschillen. Bij de locatiespecifieke masten zijn dit de werkelijk aanwezige hoogteverschillen voor die locatie.

Bij mastlocaties die gelden als maatgevend binnen een groep van masttypes zal rekening worden gehouden met het grootste hoogteverschil dat aanwezig is binnen de groep. Zie hiervoor in meer detail Appendix D.

4.2 Staalconstructie

In dit hoofdstuk wordt specifiek ingegaan op aspecten die van belang zijn bij de toetsing van de bestaande mastconstructies.

De volgende controles van de masten zullen plaatsvinden:

- Alle staven (inclusief knikverkorters) op trek belast (nettodoorsnede);
- Alle staven (inclusief knikverkorters) op druk belast (knik, nettodoorsnede);
- Van alle staven worden de boutverbindingen gecontroleerd;
- De interface met de fundering, via ingestorte blokdeuvels (“knaggen”) of ankerbouten;

8 Een circuits is voorzien van OPGW.

9 Een kettinglijn parameter van minimaal 1500m wordt geadviseerd. Indien er een Pre-stress wordt gehanteerd van 1.5* EDS voor de fase.

- In de verbindingen wordt niet op detailniveau getoetst zoals ingaan op schetsplaten, krachtslijnen et cetera. Dit vormt onderdeel van de UO-engineering. Uitzonderingen hierop zijn: liggers voor ophangpunten van isolatorkettingen.

4.2.1 Nettodoorsnede

Voor het toetsen van de nettodoorsnede worden de rekenregels gehanteerd conform artikel 3.10.3 van NEN-EN 1993-1-8, de norm voor verbindingen in staalconstructies.

4.2.2 Stuikkracht

De rekenregels van tabel 3.4 van NEN-EN 1993-1-8 worden gevolgd. Voor de stuikweerstand van een hoeklijn met een enkele bout wordt gebruikt gemaakt van artikel 7.3.8 van NEN-EN 50341-2-15.

Voor hoekstalen waarvan één zijde is aangesloten met één rij bouten, moet voor de toetsing op uitscheuren van boutgroepen, conform NEN-EN 50341-2-15; artikel 7.3.8. NL3 worden uitgevoerd in plaats van NEN-EN 1993-1-8, artikel 3.10.2, vergelijking (3.10).

4.2.3 Bouten

Voor de controle van boutverbindingen op afschuiving en stuik in het huidige project worden de rekenregels gebruikt van de Eurocode.

De maatvoering van de boutverbindingen heeft invloed op de sterkte van de verbinding, de stuikkracht wordt erdoor beïnvloed, bij enkelsnedig aangesloten profielen wordt via de β-factor ook de capaciteit van de nettodoorsnede beïnvloed. DNV zal in de basis uitgaan van de afstanden die volgens de constructietekeningen aanwezig zijn.

4.2.4 Kniklengtebepaling

De rekenregels in de norm voor torens, masten en schoorstenen, de NEN-EN 1993-3-1 zijn in Nederland van toepassing voor het bepalen van de kniklengte. Zie hiervoor het stroomschema in artikel 7.3.9 van NEN-EN 50341-2-15. Resumerend wordt de procedure van Annex G van NEN-EN 1993-3-1 gevolgd.

4.2.5 Verspringende verbanden

De rekenregels van NEN-EN 50341-1 worden gevolgd. Indien noodzakelijk wordt met een knikberekening de kniklengte bepaald voor invoer in PLS-TOWER.

4.2.6 Kruisende diagonalen

De rekenregels van NEN-EN 50341-1 worden gevolgd.

4.2.7 Torsieknik

Relatief dunne profielen zoals ze voorkomen in dit project kunnen gevoelig zijn voor torsieknik. Dit geldt met name voor profielen met kleine slankheid zoals hoekstijlen.

Op basis van NEN-EN 50341-2-15 artikel 7.3.6.NL.2 is toetsing op torsieknikstabiliteit is niet nodig voor centrisch gedrukte gelijkzijdige hoekprofielen. De toetsing op knik om de zwakke as conform NEN-EN 1993-3-1 volstaat.

Voor ongelijkzijdige hoekprofielen en gelijkzijdige hoekprofielen die met een flens zijn verbonden moet de toets uitgevoerd worden volgens NEN-EN 50341-1 artikel 7.3.5.

4.2.8 Sterkte-coördinatie

Overeenkomstig de bepaling AM-req-1077 in het PVE-lijnen worden in bestaande lijnen geen eisen gesteld aan sterkte-coördinatie. De handhaving van het bestaande mastontwerp prevaleert.

4.2.9 Elastische toetsing

Volgens de TenneT standaard voor stalen masten SPE05.346 dienen staaldoorsneden getoetst te worden op basis van de elastische spanningsverdeling. Dit uitgangspunt zal gebruikt worden bij toetsing van de doorsneden. Bij de toetsing van verbindingen waarbij de regels van de Eurocode worden gevolgd, is uitgangspunt in de regels dat er enige lokale plastificering optreed bij boutgaten. Deze lokale plastificering bij verbindingen wordt beschouwd als niet-tegenstrijdig met de TenneT-eis over elastische spanningsverdeling.

4.3 **Fundatie**

In dit hoofdstuk wordt specifiek ingegaan op aspecten die van belang zijn bij de toetsing van de bestaande funderingen.

De volgende controles van de fundatie zullen plaatsvinden:

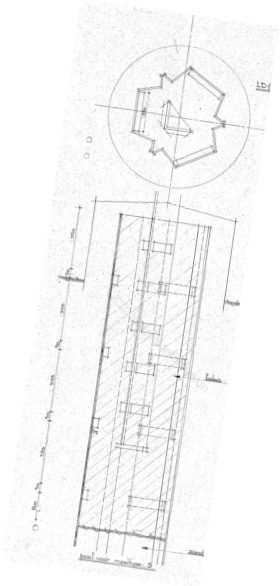
- Palen op trek belast
- Palen op druk belast
- Afdracht horizontale belastingen
- Wapening van betonconstructies

4.3.1 Fundatiebelastingen

Uitgangspunt vormen de fundatiebelastingen van het betreffende masttype op basis van de uitgangspunten van paragraaf 4.1. Voor de bestaande funderingen is afkeurniveau van toepassing zoals aangegeven in paragraaf 3.2. Voor nieuwbouw of aangepaste funderingen in Helmond zie uitgangspunt van 3.2.

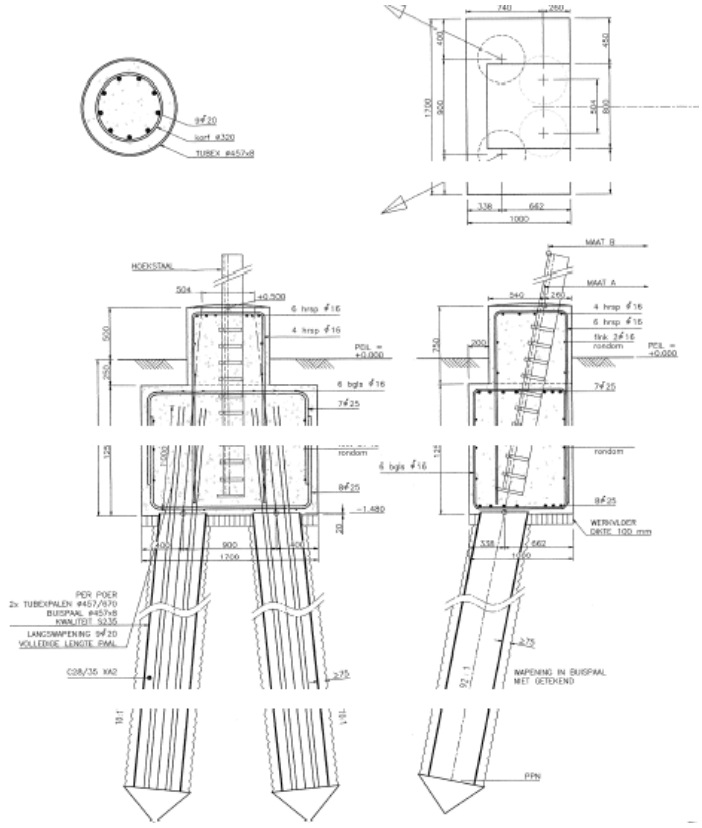
4.3.2 Paaltypen

Bij alle mastconstructies zijn paalfunderingen toegepast. Steunmasten zijn in de regel gefundeerd op een enkele paal per hoekpunt. Dit zijn geheide stalen kokerpalen van damwandprofiel LD1 of LV1, met punt. Hoekmasten en zwaarder belaste steunmasten zijn gefundeerd op meerdere palen per hoekpunt.



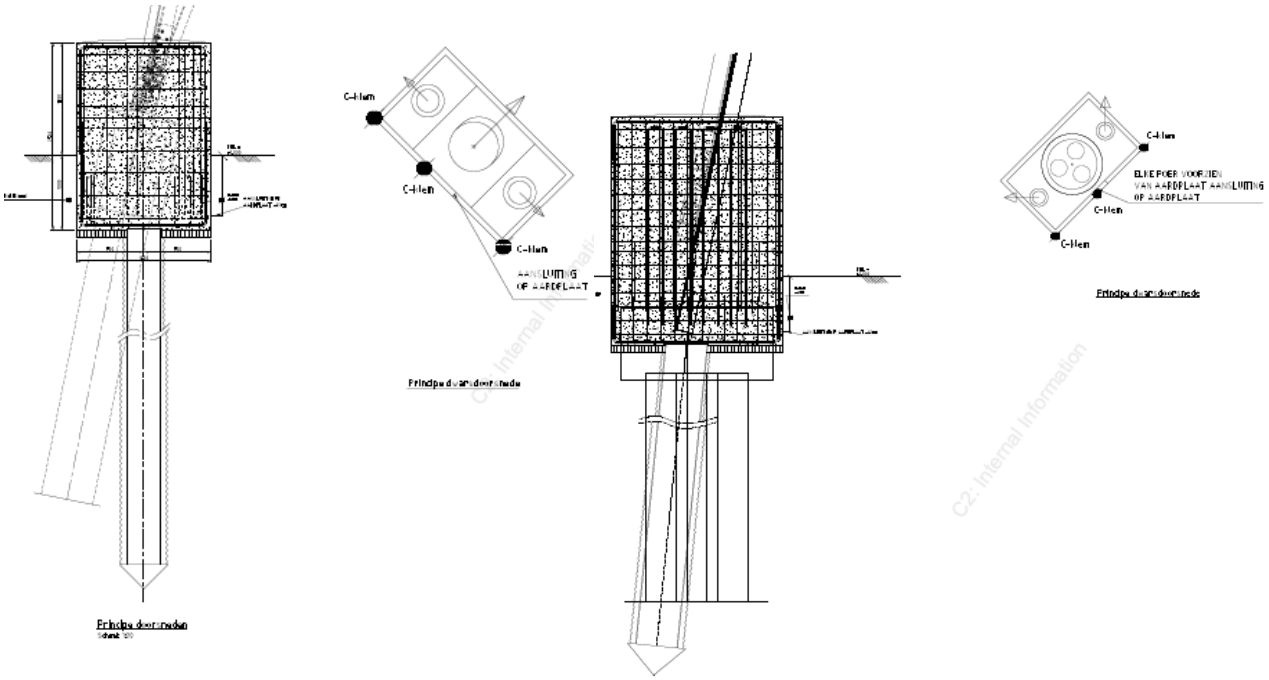
Figuur 6 Enkelpaalsfundering oorsponkelijke steunmasten

Mast 2 t/m 17 zijn uitgevoerd met zogenaamde “Ortbeton”-palen, dit zijn in het werk gestorte ronde betonpalen met doorsnede 0,42 m. In de fundaties van de masten van de reconstructie bij Helmond, mast 115-122, zijn schroefinjectiepalen zijn toegepast, zie Figuur 7.



Figuur 7 Schroefinjectiepaal als fundering voor nieuwbouwmasten 115,121 en 122

Bij de verzwaarde masten in de reconstructie Helmond zijn de bestaande fundaties opgenomen in een nieuwe blokpoer. De fundatie is voorzien van twee nieuwe stalen schroefinjectiepalen per poer.



Figuur 8 Schroefinjectiepaal als versterkte fundering voor versterkte masten 116-120

4.3.3 Rekenmethode

De draagkracht van de fundaties werd in het verleden bepaald met een andere methode dan in de huidige voorschriften. De toenmalige slipmethode, ook wel “Begemann-methode” genaamd, was gebaseerd op de wrijvingsweerstand van een mechanische kleefmantelconus.

De rekensterkte van de fundatiepalen op trek en druk zal worden bepaald met de q_c-methode zoals voorgeschreven in de hedendaagse norm voor Geotechniek, de NEN-EN 1997-1.

Deze methode is gebaseerd op de conusweerstand van de sondering. In de planning voor MBT-EHV380 is het uitvoeren van nieuwe elektrische sonderingen. Voor dat deze beschikbaar zijn zal worden uitgegaan van bestaande sonderingen.

Bij wisselende gesteldheid volgens bijlage A van NEN-EN 1997-1 van de bodem wordt bij de keuze voor de ksi-factoren uitgegaan van 1 sondering, ongeacht het aantal uitgevoerde sonderingen en aanwezige variatie. De capaciteit wordt berekend op basis van de minst gunstige sondering.

4.3.4 Palen op druk en trek belast

De rekenregels van NEN-EN 1997 artikel 7 worden gevolgd en de eisen zoals opgenomen in NEN 8707 voor de bestaande fundaties worden gevolgd.

Een belangrijke parameter die de berekende draagkracht reduceert is de partiele factor $\gamma_{m,var,qc}$. volgens NEN-EN 1997-1 artikel 7.6.3.3 (8) opmerking (d). Voor een paal die een wisselende belasting ondergaat tussen trek- en druk treedt een vermindering op van de schuifweerstand. Afhankelijk van de verhouding tussen uiterste trek- en drukkracht is de $\gamma_{m,var,qc}$ tussen de 1,0 en 1,5.

$$\gamma_{m;var;q_c} = 1 + 0{,}25 \cdot \frac{F_{t;max;rep} - F_{t;min;rep}}{F_{t;max;rep}} \text{ en } \gamma_{m;var;q_c} \leq 1{,}5$$

Voor de funderingen van de steunmasten waarbij zowel op trek- als drukbelasting optreedt levert het gebruik van de formule een factor in alle gevallen 1,5 op.

Bij de hoekmasten treedt de hoogste belasting op in de ULS- of de SpLS-grenstoestand (eenzijdige afwezigheid geleiders). Op basis van de meest op trek belaste stijl wordt de variatie bepaald en de bijbehorende factor $\gamma_{m,var,qz}$ berekend.

4.3.5 Betonconstructie

De rekenregels van de Eurocodes voor betonconstructies zullen worden gevolgd.

4.4 Sonderingen

4.4.1 Inleiding

Voor het beoordelen van het draagvermogen van de bestaande palen kan volgens NEN 8707 gebruik gemaakt worden van de bestaande sonderingen die zijn uitgevoerd tijdens de bouw van de hoogspanningslijn. Omdat gebruik gemaakt wordt van de conusweerstand is er in principe geen of weinig verschil tussen de elektrische conus van tegenwoordig of de mechanische conus die in het verleden werd gebruikt en zijn de oude sonderingen bruikbaar.

Indien een fundatie niet voldoet en versterking benodigd is, dan dienen nieuwe sonderingen gebruikt te worden om de draagkracht van aanvullende palen te berekenen.

4.4.2 Verkennend onderzoek

Omdat de toepassing van oude of nieuwe sonderingen afhankelijk is van de uitkomst van de toetsing van de fundatie en er tijd benodigd is voor de grondonderzoeken is door DNV een voorlopige controle van de mastfundaties uitgevoerd. De uitkomst van deze voorlopige toetsing is gebruikt om grondonderzoeken uit te voeren.

Met de verkennende berekeningen zijn per mast de paaldraagvermogens voor trek- en drukbelasting bepaald op basis van de beschikbare sonderingen uit 1966 (uitzondering mast 115 t/m 122 met beschikbare sonderingen uit 2008). In de voorlopige berekening is een marge genomen, zodat het aantal mastlocaties ruim genoeg is.

De uitkomsten worden verdeeld in drie categorieën:

1. Draagvermogen is voldoende;
2. Draagvermogen is (mogelijk) onvoldoende (UC ≥ 0,90);
3. Draagvermogen is onzeker (d.w.z. dat de beschikbare sondering onvoldoende diep is voor berekening van het draagvermogen). Hier zijn twee subcategorieën mogelijk;
    a. Draagvermogen lijkt kritisch (UC ≥ 0,75);
    b. Draagvermogen lijkt niet kritisch (UC < 0,75).

Het aantal masten per categorie is in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 15 Conclusie uit berekeningen

Categorie	Aantal mastlocaties
1	32
2	88
3a	3 (incl. portalen)
3b	10

Bij 32 masten is het draagvermogen voldoende. Hier vallen de recent aangepaste of vernieuwde masten bij Helmond Brandevoort onder. Ook een groot deel van de hoekmasten voldoet. Bij 88 masten is het draagvermogen (mogelijk) onvoldoende en bij 13 masten is het draagvermogen onzeker.

Besloten is om grondonderzoek uit te voeren op alle mastlocaties die vallen onder categorie 2, 3a en 3b. Grondonderzoek houdt in dat doorgaans minimaal twee sonderingen met kleefmeting per mastlocatie nodig zijn. Mast 115 t/m 122 van de reconstructie Helmond behoeft geen aanvullend grondonderzoek. In de rapportage van de fundaties zal verder worden ingegaan op het gebruik van de oude of de nieuwe sonderingen per locatie.

5 REFERENTIES

[1] “600.006 0793236 - 10166260-TDT 20-0044 - "Keuze type ACCCZ-geleider en Normkeuze voor interne en externe afstanden",” 2020-01-14.

[2] “002.586.40 0825934 Rapport e-design deel 1”.

[3] NEN 8700:2011 - Belastingen voor bestaande bouw.

[4] NEN 8701:2011 - Belastingen voor bestaande bouw.

[5] NEN 8707:2019 - Geotechnisch ontwerp - Beoordeling van de constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk.

[6] NEN-EN 50341-1:2013 - Overhead electrical lines exceeding AC 1 kV - Part 1: General requirements – Comm.

[7] NEN-EN 50341-2-15:2019 - Overhead electrical lines exceeding AC 1 kV Part 2 National Normative Aspects (NNA) for THE NETHERLANDS.

[8] NEN-EN 1990.

[9] NEN 1991-1-4.

[10] NEN 1993-1-1.

[11] NEN-EN 1993-3-3.

[12] NEN-EN 1993-1-8.

[13] NEN 1997-1.

[14] PVE.05.000 Lijnen Versie 3.2.

[15] “002.586.00 0735766 AQUA - S1 PVE.05.001 EHV-.docx”.

[16] SPE 04.009 Paalfunderingen.

[17] SPE 05.346 v1.3 Stalen masten.

[18] “Verificatie & validatieplan 380 kV verbinding Maasbracht-Eindhoven”.

[19] “Klokgetal config TenneT 2019.xlsx”.

[20] “ACCC Warsaw.wir”.

[21] “AACSR Hawk (241-AL3-39-A20SA) (with grease).wir (bliksemdraad)”.

[22] “AAAC-TW-AL7 882.3 mm (Bobolink).wir”.

[23] “AACSR/AS 242/39 (150kV)”.

[24] “OPGW AFL_226.wir”.

[25] “200152A-004 Maasbracht - Eindhoven v1.0.pdf”.

[26] “002.800.40 0696355 - BBB: Onderbouwing uitvoeringsvorm isolatoren”.

[27] “002.586.40 0825934 Rapport e-design deel 1 MBR-EHV”.

[28] “Email van A.S. op 08-08-2019”.

APPENDIX A
TenneT-Standaarden

Van toepassing zijnde standaarden van TenneT

Type	Dis.	Naam	Ver.	Datum
PVE	00	PVE.00.001 Naamgeving assets standaard programma van eisen.pdf	1.1	30-11-2015
PVE	00	PVE.00.001 Bijlage Naamgeving assets.xlsx	1.0	11-10-2017
PVE	00	PVE.00.002 Planologische traceringsuitgangspunten en locatie-eisen (Excel Format).zip	2.0	25-04-2017
PVE	00	PVE.00.002 Planologische traceringsuitgangspunten en locatie-eisen.pdf	2.0	25-04-2017
PVE	00	PVE.00.003 Publieke en Private rechten (Excel Format).zip	2.0	25-04-2017
PVE	00	PVE.00.003 Publieke en Private rechten.pdf	1.0	25-04-2017
PVE	00	PVE.00.060 Meetbestek inmeten kabels en leidingen TenneT TSO	2.2	06-06-2018
TYP	00	TYP.00.002 Template Basisontwerp.docx	3.1	14-09-2016
TYP	00	TYP.00.002 Bijlagen Template basisontwerp.zip	-	14-09-2016
TYP	00	TYP.00.003 ENG Guidelines for Technical Drawing using.pdf	1.8	01-2018
TYP	00	TYP.00.003 Bijlage A TenneT-Acad2010.ctb	-	20-07-2015
TYP	00	TYP.00.003 Bijlage B ACAD-TenneT2014.zip	-	28-09-2017
TYP	00	TYP.00.003 BIJLAGE C TENNET-TOOL PALETTES.zip	-	11-04-2016
TYP	00	TYP.00.003 Appendix B ENG ACAD-TenneT2014.zip	1.7	18-05-2016
TYP	00	TYP.00.003 Richtlijnen voor technisch tekenen - AutoCAD.pdf	1.7	11-04-2016
TYP	00	TYP.00.004 TEMPLATE Typical Projectcommunicatie achtergronden en voorbeelden.docx	1.0	02-03-2016
SPE	00	SPE.00.901 Standaard specificatie kunststof borden.pdf	1.0	12-07-2011
SPE	00	SPE.00.901 Bijlage bronbestanden.zip	-	12-07-2011
SPE	00	SPE.00.901 Bijlage.zip	-	12-07-2011
SPE	00	SPE.00.903 Conservering Grote Buiscontructies.pdf	1.5	05-2016
SPE	00	SPE.00.905 Conservering Mastverzwaring.pdf	1.3	29-08-2016
SPE	00	SPE.00.906 Herstel Conservering Grote Buisconstructies.pdf	1.2	21-05-2015
SPE	00	SPE.00.907 Conservering Nieuwbouw Vakwerkmasten.pdf	1.3	21-05-2015
SPE	00	SPE.00.908 Conservering Onderhoud Vakwerkmasten en Stations.pdf	1.0	21-05-2015
SPE	00	SPE.00.910 Factory acceptance test planning.pdf	1.0	01-2016
PVE	01	PVE.01.000 Primair (Excel format).zip	2.0	19-05-2017
PVE	01	PVE.01.000 Primair.pdf	2.0	19-05-2017
PVE	01	PVE.01.001 Primair Projectspecifiek EHV380	1.1	26-10-2017
PVE	01	PVE.01.001 Primair Projectspecifiek MBT380	1.1	26-10-2017
TYP	01	TYP.01.380 Primairy Installation.pdf	1.1	05-08-2015
SPE	01	SPE.01.100 Specificatie Staalwerk primaire ondersteuningen portalen en bliksempieken.pdf	1.1	06-2017
SPE	01	SPE.01.401 Disconnectors and earthing switches.pdf	3.2	11-2016
SPE	01	SPE.01.408 Generic Spec High Voltage Instrument Transformers.pdf	3.0	01-06-2016
SPE	01	SPE.01.408-N Primary Appendix High Voltage Instrument Transformers.pdf	3.0	23-02-2016
SPE	01	SPE.01.414 Dutch national Appendix 2 AC circuit-breakers.pdf	-	26-07-2016
SPE	01	SPE.01.414 Generic Specification AC circuit-breakers.pdf	4.0	06-2016
SPE	01	SPE.01.414-N Appendix 2 Circuit Breakers.pdf	2.0	10-2012
SPE	01	SPE.01.415 Model projectspecificatie vermogensschakelaar 380 kV.docx	1.0	21-03-2011
SPE	01	SPE.01.424 Algemene specificatie aluminium buizen ronde staven als geleider.pdf	1.0	24-03-2011
SPE	01	SPE.01.432 Generic Spec High Voltage Post Insulators and rotation rods.pdf	3.0	11-08-2016
SPE	01	SPE.01.432-N Appendix 2 High Voltage Post insulators and rotation rods.pdf	3.0	11-08-2016
SPE	01	SPE.01.439 Werkinstructie aluminium laswerk thermisch verzinken.docx	1.0	28-03-2011
SPE	01	SPE.01.441 Werkinstructie montage primaire componenten in openlucht stations.docx	1.0	28-03-2011
SPE	01	SPE.01.450 Algemene specificatie klemmen ….. raildraagarmatuur geleider open station.pdf	1.0	25-03-2011
SPE	01	SPE.01.451 Model projectspecificatie klemmen … raildraagarmatuur geleider openl station.docx	1.0	25-03-2011
SPE	01	SPE.01.459 Algemene specificatie aardnet 380kV stations.pdf	1.0	25-03-2011
SPE	01	SPE.01.460 Model Projectspecificatie aardnet 380 kV stations.docx	1.0	29-03-2011

Van toepassing zijnde standaarden van TenneT

Type	Dis.	Naam	Ver.	Datum
DAT	01	DAT.01.415 Datasheet for circuit breakers 380kV.pdf	2.0	27-10-2012
DAT	01	DAT.01.309-411 Technical specification Instrument Transformers.pdf	11.0	25-03-2016
DAT	01	DAT.01.309-411 Technical specification Instrument Transformers.xlsx	11.0	25-03-2016
DAT	01	DAT.01.433-N Technical specification post insulators.pdf	6.0	10-08-2016
DAT	01	DAT.01.433-N Technical specification post insulators.xlsx	6.0	10-08-2016
OIR	01	OIR.01.001 PRIM Object Interface Requirements (Excel Format).zip	2.0	24-05-2017
OIR	01	OIR.01.001 PRIM Object Interface Requirements.pdf	2.0	24-05-2017
PVE	02	PVE.02.000 Secundair (Excel Format).zip	4.0	22-05-2017
PVE	02	PVE.02.000 Secundair.pdf	4.0	22-05-2017
PVE	02	PVE.02.001 Secundair Projectspecifiek EHV380	3.1	06-10-2017
PVE	02	PVE.02.001 Secundair Projectspecifiek MBT380	3.1	06-10-2017
TYP	02	TYP.02.001 Richtlijnen Secundaire Tekenwijze TenneT Stations.pdf	4.0	01-10-2015
TYP	02	TYP.02.002 Bijlage A Standaard IO lijsten.xlsm	4.0	27-11-2017
TYP	02	TYP.02.002 Bijlage B Alarmomschrijvingen.xlsx	3.0	01-10-2015
TYP	02	TYP.02.002 Standaard I-O lijsten en alarmomschrijvingen.pdf	3.0	01-10-2015
TYP	02	TYP.02.003 Bijlage A verkortingen secundair.xls	2.0	01-10-2015
TYP	02	TYP.02.003 Bijlage B Register kasten en klemnummers.xlsx	2.0	01-10-2015
TYP	02	TYP.02.003 Register verkortingen secundair, kastenlijst en klemnummering.pdf	2.0	01-10-2015
SPE	02	SPE.02.501 Algemene specificatie secundaire installaties.pdf	1.3	05-2017
SPE	02	SPE.02.502 Model projectspecificatie secundaire installaties.docx	1.3	05-2017
SPE	02	SPE.02.543 Bijlage TenneT IEC 870-5-101 PID Balanced.pdf	1.3	07-07-2014
SPE	02	SPE.02.543 Bijlage TenneT IEC 870-5-101 PID Unbalanced.pdf	4.4	26-06-2014
SPE	02	SPE.02.543 Bijlage TenneT IEC 870-5-104 PID.pdf	2.5	10-04-2017
SPE	02	SPE.02.543 Protection and Substation Automation.pdf	2.10H	11-2016
SPE	02	SPE.02.543 Table of compliance protection and substation automation.xls	-	-
SPE	02	SPE.02.543-N National Appendix Netherlands.pdf	1.4	11-2016
OIR	02	OIR.02.001 SEC Object Interface Requirements (Excel Format).zip	2.0	24-05-2017
OIR	02	OIR.02.001 SEC Object Interface Requirements.pdf	2.0	24-05-2017
OIR	02	OIR.02.002 SEC Object Interface Requirements Principe Tekeningen.pdf	C	09-08-2017
DAT	02	DAT.02.BEV Aansluitschema 7SA611 MI MS 380 220 150 110 kV.pdf	-	12-2016
DAT	02	DAT.02.BEV Aansluitschema 7SA611 MI MS 380 220 150 110 kV.xls	-	12-2016
DAT	02	DAT.02.BEV Aansluitschema 7SA612 distantie 380 220 kV.pdf	-	12-2016
DAT	02	DAT.02.BEV Aansluitschema 7SA612 distantie 380 220 kV.xls	-	12-2016
DAT	02	DAT.02.BEV Aansluitschema 7SD52 differentiaal 380 220 150 110 kV.pdf	-	12-2016
DAT	02	DAT.02.BEV Aansluitschema 7SD52 distantie 380 220 150 110 kV.pdf	-	12-2016
DAT	02	DAT.02.BEV Aansluitschema 7SD52 langsdiff. 380 220 150 110 kV.xls	-	12-2016
DAT	02	DAT.02.BEV Aansluitschema 7SD52 totaaloverzicht 380 220 150 110 kV.pdf	-	12-2016
DAT	02	DAT.02.BEV Aansluitschema 7SD52 transf. diff. 380 220 150 110 kV.pdf	-	12-2016
DAT	02	DAT.02.BEV Aansluitschema 7SD52 velddifferentiaal 380 220 150 110 kV.pdf	-	12-2016
DAT	02	DAT.02.BEV Aansluitschema 7SJ611 MST 380 220 150 110 kV.pdf	-	12-2016
DAT	02	DAT.02.BEV Aansluitschema 7SJ611 MST 380 220 150 110 kV.xls	-	12-2016
DAT	02	DAT.02.BEV Aansluitschema 7SJ611 MST koppelveld 380 220 150 110 kV.pdf	-	12-2016
DAT	02	DAT.02.BEV Aansluitschema 7SS522 CU en BU railbeveiliging.xls	-	12-2016
DAT	02	DAT.02.BEV Aansluitschema 7SS522 CU railbeveiliging.pdf	-	12-2016
DAT	02	DAT.02.BEV Aansluitschema 7SS523 BU railbeveiliging.pdf	-	12-2016
DAT	02	DAT.02.BEV Aansluitschema VDF-10 TripCircuit Bewaking 150 110kV.pdf	-	12-2016
DAT	02	DAT.02.BEV Standaard instelverklaring GSN NA.xlsx	-	12-2016
PVE	03	PVE.03.000 Telecom.pdf	2.0	21-04-2017
PVE	03	PVE.03.000 Telecom (Excel Format).zip	2.0	21-04-2017
SPE	03	SPE.03.326 Algemene Specificatie Glasvezelkabel Koppelpunten.pdf	2.0	15-07-2014

Van toepassing zijnde standaarden van TenneT

Type	Dis.	Naam	Ver.	Datum
SPE	03	SPE.03.328 Algemene Specificatie montage koppelpunten … HS lijnen.pdf	2.0	23-05-2014
SPE	03	SPE.03.559 Algemene Specificatie Aanleg en Montage van Glasvezelverbindingen.pdf	2.0	13-07-2016
SPE	03	SPE.03.563 Algemene Specificatie Aanleg en … Glasvezelverbindingen.docx.pdf	1.0	15-11-2017
SPE	03	SPE.03.564 Algemene Specificatie metaalvrije Multi Mode Glasvezelkabels.pdf	2.1	15-11-2017
SPE	03	SPE.03.585 Algemene Specificatie metaalvrije G652D glasvezelkabel.pdf	3.1	15-11-2017
SPE	03	SPE.03.590 Alg Specificatie uitvoeren metingen singlemodefiber.pdf	2.1	10-10-2016
SPE	03	SPE.03.601 Algemene Specificatie voor categorie 6 netwerkbekabeling	1.0	06-02-2015
PVE	04	PVE.04.000 Bouwkunde.pdf	2.0	21-04-2017
PVE	04	PVE.04.000 Bouwkunde (Excel Format).zip	2.0	01-05-2017
PVE	04	PVE.04.001 Bouwkunde Projectspecifiek EHV380	1.2	06-10-2017
PVE	04	PVE.04.001 Bouwkunde Projectspecifiek MBT380	1.2	06-10-2017
PVE	04	PVE.04.001 Bouwkunde Projectspecifiek.docx	1.1	06-2014
SPE	04	SPE.04.001 Specificatie Betonrenovatie.pdf	1.1	12-2017
SPE	04	SPE.04.002 Specificatie Hekwerken en Poorten.pdf	1.1	12-2013
SPE	04	SPE.04.004 Specificatie Constructieberekeningen.pdf	1.3	06-2017
SPE	04	SPE.04.006 Eisen Bouwbesluit 2012.pdf	2.1	12-2017
SPE	04	SPE.04.007 Vaste Trappen-(Kooi)ladders Hoogspanningslocaties.pdf	2.0	09-2015
SPE	04	SPE.04.008 HERGEBRUIK BESTAANDE BETONCONSTRUCTIES.pdf	1.0	07-2015
SPE	04	SPE.04.009 Specificatie (Paal)Funderingen.pdf	1.0	06-2017
BOU	04	BOU.04.003 Cable Trenches.pdf	1.0	02-2011
BOU	04	BOU.04.003 Cable trenches bronbestanden.zip	1.0	02-2011
BOU	04	BOU.04.004 Site Details and Facilities.pdf	1.1	02-2011
BOU	04	BOU.04.004 Site Details and Facilities bronbestanden.zip	1.1	02-2011
PVE	05	PVE.05.000 Lijnen.pdf	2.0	22-06-2014
PVE	05	PVE.05.001 Project specifiek lijnen.docx	4.0	01-12-2018
SPE	05	SPE.05.301 Generic Specification for Spacer for OHL.pdf	2.0	09-08-2016
SPE	05	SPE.05.302 Model Project Specification spacersdampers for OHL.docx	2.0	07-11-2016
SPE	05	SPE.05.303 Algemene specificatie trillingsdempers HS lijnen.pdf	1.0	30-04-2012
SPE	05	SPE.05.304 Modelspecificatie trillingdempers HS lijnen.docx	1.0	03-10-2014
SPE	05	SPE.05.312 Algemene specificatie transport … staalconstructies HS stations en HS lijnen.pdf	1.0	22-03-2011
SPE	05	SPE.05.315 Generic specification for OPGW.pdf	2.4	30-07-2013
SPE	05	SPE.05.315 Addendum OPGW test bundel version 10.pdf	1.0	30-07-2013
SPE	05	SPE.05.316 Model project specification OPGW for framework contract.pdf	2.2	30-07-2013
SPE	05	SPE.05.316 Projectspecification OPGW for framework contract.docx	2.2	30-07-2013
SPE	05	SPE.05.323 Handleiding montage HDPE buis.docx	1.0	23-03-2011
SPE	05	SPE.05.324 Algemene specificatie installatie geleiders.pdf	2.3	26-11-2012
SPE	05	SPE.05.325 Model projectspecificatie installatie geleiders etc.docx	2.3	17-08-2014
SPE	05	SPE.05.330 Algemene specificatie keramische langstaafisolatoren V-isolator.pdf	1.0	22-03-2011
SPE	05	SPE.05.331 Model projectspecificatie keramische langstaafisolatoren V-isolator.docx	1.0	22-03-2011
SPE	05	SPE.05.332 Generic specification for clamps and fitings in OHL.pdf	2.0	27-01-2016
SPE	05	SPE.05.333 Model project specification clamps.docx	2.0	01-03-2016
SPE	05	SPE.05.334 Specification for Conductors.pdf	2.1	11-2013
SPE	05	SPE.05.344 Algemene specificatie ontwerp axiaal belaste paalfunderingen	1.0	10-02-2011
SPE	05	SPE.05.344 Bijlage 00526-02-01.pdf	0	09-06-2003
SPE	05	SPE.05.344 Bijlage 00526-02-02.pdf	0	19-06-2003
SPE	05	SPE.05.345 Model projectspecificatie ontwerp axiaal belaste paalfunderingen	1.0	24-07-2017
SPE	05	SPE.05.346 Algemene specificatie stalen HS masten.pdf	1.2	27-11-2012
SPE	05	SPE.05.350 Specification for Glasinsulators.pdf	2.0	12-03-2015
SPE	05	SPE.05.352 Generic specification for special OHL conductors.pdf	1.0	22-03-2011
SPE	05	SPE.05.353 Model project specificication special OHL conductors.docx	1.0	22-03-2011

Van toepassing zijnde standaarden van TenneT

Type	Dis.	Naam	Ver.	Datum
SPE	05	SPE.05.354 Generic specification CFCC conductors.pdf	1.3	26-09-2018
SPE	05	SPE.05.355 Generic specification GZTACSR conductors.pdf	1.2	18-05-2017
SPE	05	SPE.05.356 Technical Specification Composite Long-rod Insulators for OHL.pdf	2.0	24-07-2015
SPE	05	SPE.05.357 Model Project Specification for Composite insulators.docx	2.0	24-07-2015
SPE	05	SPE.05.358 Technical Specification Composite Post Insulators for OHL.pdf	2.0	11-11-2015
SPE	05	SPE.05.359 Model project specificication for CFCC and GTACSR conductors.docx	1.1	18-05-2017
SPE	05	SPE.05.360 Standaard specificatie kunststof borden mast.pdf	3.4	01-08-2016
SPE	05	SPE.05.360 bijlage met pdf en dwg tekeningen mastborden en stickers.zip	-	06-04-2016
SPE	05	SPE.05.360 bijlage met pdf en dwg tekeningen vlaggestokhouders.zip	-	06-04-2016
SPE	05	SPE.05.361 Model Projectspecificatie kunststof mastborden.docx	1.1	08-02-2013
PVE	07	PVE.07.000 EMC en aarding (Excel Format).zip	2.2	16-05-2018
PVE	07	PVE.07.000 EMC en aarding.pdf	2.2	16-05-2018
PVE	07	PVE.07.001 EMC en aarding Projectspecifiek.docx	1.3	26-10-2017

APPENDIX B
Belastingfactoren

Belastingfactoren en combinatiefactoren (Ultimate Limit State (ULS)) ; afkeur, gevolgklasse CC2-0 en referentieperiode : 30 jaar

Nr	Loadcase	Temp °C	partial factors				
			γ_g	γ_q			γ_a
			G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
1a	Wind	10	1,05	-	1,13	-	-
2	Not relevant	-	-	-	-	-	-
3	Wind+Ice	-5	1,05	-	0,34	0,97	-
4	Min temp+wind	-20	1,05	-	0,23	-	-
5a	Torsional loads	10	1,0	1,0	-	-	1,0
5b	Longitudinal loads	10	1,0	-	-	-	1,0
6a	Construction + maintenance	5	1,05	1,2	0,23	-	-
6b	Weight of linesmen	5	1,05	1,2	0,23	-	-
7	Permanent	10	1,15	-	-	-	-
8	Special	10	1,0	-	-	-	1,0

Belastingfactoren en combinatiefactoren (Special Limit State (SpLS)) ; afkeur, gevolgklasse CC2-0

Nr	Loadcase	Temp °C	partial factors				
			γ_g	γ_q			γ_a
			G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
1a	Wind	10	1,05	-	0,78	-	-
2	Not relevant	-	-	-	-	-	-
3	Wind+Ice	-5	1,05	-	0,36	0,34	-
4	Min temp+wind	-20	1,05	-	0,24	-	-
5a	Not relevant	-	-	-	-	-	-
5b	Not relevant	-	-	-	-	-	-
6a	Construction + maintenance	5	1,05	1,2	0,24	-	-
6b	Weight of linesmen	5	1,05	1,2	0,24	-	-
7	Not relevant	-	-	-	-	-	-
8	Not relevant	-	-	-	-	-	-

Belastingfactoren en combinatiefactoren (Ultimate Limit State (ULS)) ; afkeur, gevolgklasse CC2 en referentieperiode : 30 jaar

Nr	Loadcase	Temp °C	partial factors				
			γ_g	γ_q			γ_a
			G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
1a	Wind	10	1,1	-	1,22	-	-
2	Not relevant	-	-	-	-	-	-
3	Wind+Ice	-5	1,1	-	0,37	1,01	-
4	Min temp+wind	-20	1,1	-	0,24	-	-
5a	Torsional loads	10	1,0	1,0	-	-	1,0
5b	Longitudinal loads	10	1,0	-	-	-	1,0
6a	Construction + maintenance	5	1,1	1,2	0,24	-	-
6b	Weight of linesmen	5	1,1	1,2	0,24	-	-
7	Permanent	10	1,2	-	-	-	-
8	Special	10	1,0	-	-	-	1,0

Belastingfactoren en combinatiefactoren (Special Limit State (SpLS)) ; afkeur, gevolgklasse CC2

Nr	Loadcase	Temp °C	partial factors				
			γ_g	γ_q			γ_a
			G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
1a	Wind	10	1,1	-	0,78	-	-
2	Not relevant	-	-	-	-	-	-
3	Wind+Ice	-5	1,1	-	0,36	0,34	-
4	Min temp+wind	-20	1,1	-	0,24	-	-
5a	Not relevant	-	-	-	-	-	-
5b	Not relevant	-	-	-	-	-	-
6a	Construction + maintenance	5	1,1	1,2	0,24	-	-
6b	Weight of linesmen	5	1,1	1,2	0,24	-	-
7	Not relevant	-	-	-	-	-	-
8	Not relevant	-	-	-	-	-	-

Belastingfactoren en combinatiefactoren (Ultimate Limit State (ULS)) ; verbouw, gevolgklasse CC2 en referentieperiode: 50 jaar

Nr	Loadcase	Temp °C	partial factors				
			γ_g	γ_q			γ_a
			G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
1a	Wind	10	1,15	-	1,40	-	-
2	Not relevant	-	-	-	-	-	-
3	Wind+Ice	-5	1,15	-	0,42	1,30	-
4	Min temp+wind	-20	1,15	-	0,28	-	-
5a	Torsional loads	10	1,0	1,0	-	-	1,0
5b	Longitudinal loads	10	1,0	-	-	-	1,0
6a	Construction + maintenance	5	1,15	1,3	0,28	-	-
6b	Weight of linesmen	5	1,15	1,3	0,28	-	-
7	Permanent	10	1,30	-	-	-	-
8	Special	10	1,0	-	-	-	1,0

Belastingfactoren en combinatiefactoren (Special Limit State (SpLS)) ; verbouw, gevolgklasse CC2

Nr	Loadcase	Temp °C	partial factors				
			γ_g	γ_q			γ_a
			G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
1a	Wind	10	1,15	-	0,78	-	-
2	Not relevant	-	-	-	-	-	-
3	Wind+Ice	-5	1,15	-	0,36	0,34 (B) /0,12 (A)	-
4	Min temp+wind	-20	1,15	-	0,24	-	-
5a	Not relevant	-	-	-	-	-	-
5b	Not relevant	-	-	-	-	-	-
6a	Construction + maintenance	5	1,15	1,2	0,24	-	-
6b	Weight of linesmen	5	1,15	1,2	0,24	-	-
7	Not relevant	-	-	-	-	-	-
8	Not relevant	-	-	-	-	-	-

APPENDIX C
Mastenlijst

Mastnummer	Masttype	Veldlengte vooruit [m]	Lijnhoek [graden, decimaal] (>180° = afbuiging naar rechts, < 180° = afbuiging naar links)	Oriënatie hoek [°] (t.o.v. de Bisector)	Afspanning/ophanging bestaand (existing insulator set)	Center lijn offset	Vaklengte [m]	Masthoogte [m]	Fundatie hoogte [m]	X-coordinaat [m]	Y-coordinaat [m]	NAP Hoogte maaiveld [m] (op centerline)	NAP Hoogte onderkant mast [m] (op centerline)	Hoogteverschil ophangpunt geleider tov voorgaande mast (back) [m]	Bretel fixatie/wisselmast	GSM antenne
MBT Portaal 1	Portaal (AK) III	73.8		16.0000	AK	0.00	74	22.5		192113.81	351203.81	27.48	27.48	12.07	3V-XB-R	
MBT Portaal 2	Portaal (AK) III	75.5		161.0000	AK	0.00		22.5		192078.84	351175.87	27.51	27.51	12.19	3V-XB-L	
MBT-EHV 001	EA+0 (AK) III	376.8	196.0	-10.0000	AK	0.00		45.0	0.700	192054.21	351247.25	27.27	27.97	-6.28	2P-XB-R	
MBT-EHV 002	S+0 (HV) III	404.2			HV	0.00		47.9	-1.006	191700.34	351376.64	22.91	21.90	0.74		
MBT-EHV 003	S+0 (HV) III	394.9			HV	0.00	1176	47.9	0.280	191320.68	351515.46	22.36	22.64	-1.58		
MBT-EHV 004	HC+0 (AK) III	305.1	126.8		AK	0.00		45.0	-0.857	190949.83	351651.06	21.73	20.87	1.16	3P-XB-L	
MBT-EHV 005	S+0 (HV) III	286.8			HV	0.00		47.9	0.318	190862.21	351943.35	21.91	22.23	7.61		
MBT-EHV 006	S+6 (HV) III	414.8			HV	0.00		53.9	1.619	190779.88	352218.04	22.21	23.83	7.65		
MBT-EHV 007	S+15 (HV) III	359.0			HV	0.00		63.0	0.400	190660.77	352615.40	22.08	22.48	0.33		
MBT-EHV 008	S+15 (HV) III	403.8			HV	0.00	1769	63.0	0.925	190557.70	352959.26	21.89	22.81	-14.42		
MBT-EHV 009	HA+0 (AK) III	299.9	199.3		AK	0.00		45.0	-0.200	190441.76	353346.04	23.39	23.19	2.71	2P-XB-R	
MBT-EHV 010	S+3 (HV) III	320.1			HV	0.00		51.0	0.300	190265.58	353588.72	22.80	23.10	-0.12		
MBT-EHV 011	S+3 (HV) III	334.9			HV	0.00		51.0	0.110	190077.50	353847.79	22.88	22.99	2.80		
MBT-EHV 012	S+0 (HV) III Telecom	271.4			HV	0.00	1226	47.9	0.052	189880.73	354118.84	28.73	28.78	0.34		Telecom
MBT-EHV 013	HA+0 (AK) III	400.4	166.8		AK	0.00		45.0		189721.27	354338.48	28.92	28.92	10.99	2P-XB-L	
MBT-EHV 014	S+12 (HV) III	411.5			HV	0.00		60.0		189566.00	354707.50	28.11	28.11	-1.71		
MBT-EHV 015	S+12 (HV) III	411.9			HV	0.00		60.0	0.055	189406.39	355086.82	26.34	26.40	-3.52		
MBT-EHV 016	S+9 (HV) III	390.9			HV	0.00		57.0	0.200	189246.62	355466.52	25.68	25.88	5.79		
MBT-EHV 017	S+15 (HV) III Telecom	400.1			HV	0.00		63.0	-0.014	189094.99	355826.87	25.68	25.67	-3.46		Telecom
MBT-EHV 018	S+9 (HV) III	400.6			HV	0.00		57.0	0.400	188939.83	356195.61	27.81	28.21	-10.25		
MBT-EHV 019	S+0 (HV) III	354.0			HV	0.00		47.9	0.507	188784.46	356564.85	26.46	26.96	-1.30		
MBT-EHV 020	S+0 (HV) III	317.8			HV	0.00		47.9	0.400	188647.15	356891.18	25.27	25.67	3.73		
MBT-EHV 021	S+0 (HV) III	304.9			HV	0.00		47.9	0.231	188523.90	357184.09	29.16	29.39	-1.64		
MBT-EHV 022	S+0 (EK) III	305.9			EK	0.00	3698	47.9	0.340	188405.63	357465.16	27.41	27.75	1.57		
MBT-EHV 023	HA+0 (AK) III	388.1	178.9		AK	0.00		45.0	0.617	188286.97	357747.16	28.50	29.12	-2.35	2P-XB-L	
MBT-EHV 024	S+0 (HV) III	382.4			HV	0.00		47.9	0.400	188143.15	358107.65	26.56	26.96	1.98		
MBT-EHV 025	S+0 (HV) III	400.4			HV	0.00		47.9	0.300	188001.45	358462.82	28.65	28.95	-0.15		

Mastnummer	Masttype	Veldlengte vooruit [m]	Lijnhoek [graden, decimaal] (>180° = afbuiging naar rechts, > 180° = afbuiging naar lnks)	Oriënatie hoek [°] (t.o.v. de Bisector)	Afspanning/ophanging bestaand (existing insulator set)	Center lijn offset	Vaklengte [m]	Masthoogte [m]	Fundatie hoogte [m]	X-coordinaat [m]	Y-coordinaat [m]	NAP Hoogte maaiveld [m] (op centerline)	NAP Hoogte onderkant mast [m] (op centerline)	Hoogteverschil ophangpunt geleider tov voorgaande mast (back) [m]	Bretel fixatie/wisselmast	GSM antenne
MBT-EHV 026	S+0 (HV) III	400.1			HV	0.00		47.9	0.431	187853.08	358834.71	28.37	28.80	10.92		
MBT-EHV 027	S+12 (HV) III	261.5			HV	0.00		60.0	0.300	187704.82	359206.34	27.42	27.72	0.42		
MBT-EHV 028	S+12 (HV) III	406.2			HV	0.00		60.0	0.199	187607.93	359449.18	27.94	28.14	-10.95		
MBT-EHV 029	S+0 (HV) III	387.7			HV	0.00		47.9	0.022	187457.43	359826.43	29.16	29.18	-0.99		
MBT-EHV 030	S+0 (EK) III	393.2			EK	0.00		47.9	0.300	187313.74	360186.57	27.90	28.20	1.38		
MBT-EHV 031	S+0 (EK) III	409.8			EK	0.00		47.9	0.235	187168.04	360551.77	29.34	29.58	6.78		
MBT-EHV 032	S+6 (HV) III Telecom	347.9			HV	0.00		53.9	0.670	187016.19	360932.39	29.69	30.36	-1.65		Telecom
MBT-EHV 033	S+6 (HV) III	400.6			HV	0.00	4178	53.9	0.300	186887.27	361255.53	28.41	28.71	-4.71		
MBT-EHV 034	HA+0 (AK) III Telecom	399.6	186.7		AK	0.00		45.0	0.800	186738.83	361627.61	29.00	29.80	2.41	2P-XB-R	Telecom
MBT-EHV 035	S+3 (HV) III Telecom	415.2			HV	0.00		51.0	0.500	186548.64	361979.09	28.91	29.41	-0.10		Telecom
MBT-EHV 036	S+3 (HV) III	383.4			HV	0.00		51.0	0.400	186351.06	362344.22	28.91	29.31	0.57		
MBT-EHV 037	S+3 (HV) III	397.2			HV	0.00		51.0	0.300	186168.60	362681.42	29.58	29.88	-3.10		
MBT-EHV 038	S+0 (HV) III	404.9			HV	0.00	2000	47.9	0.314	185979.59	363030.74	29.47	29.78	1.10		
MBT-EHV 039	HA+0 (AK) III	384.8	167.8		AK	0.00		45.0	0.860	185786.88	363386.87	29.83	30.69	-0.89	Van HA naar WA	
MBT-EHV 040	S+0 (HV) III	378.8			HV	0.00		47.9	0.700	185679.46	363756.36	29.30	30.00	0.00		
MBT-EHV 041	S+0 (HV) III	380.0			HV	0.00		47.9	0.127	185573.71	364120.09	29.87	29.99	1.06		
MBT-EHV 042	S+0 (EK) III	385.1			EK	0.00		47.9	0.446	185467.63	364484.95	30.61	31.06	-0.59		
MBT-EHV 043	S+0 (HV) III	367.8			HV	0.00		47.9	0.377	185360.11	364854.77	30.09	30.47	0.25		
MBT-EHV 044	S+0 (HV) III	360.9			HV	0.00		47.9	0.458	185257.44	365207.94	30.26	30.71	0.07		
MBT-EHV 045	S+0 (EK) III	365.7			EK	0.00		47.9	0.458	185156.68	365554.49	30.33	30.78	0.55		
MBT-EHV 046	S+0 (HV) III	382.6			HV	0.00		47.9	0.334	185054.59	365905.64	31.00	31.33	0.13		
MBT-EHV 047	S+0 (HV) III	354.7			HV	0.00		47.9	0.431	184947.78	366273.03	31.03	31.46	0.52		
MBT-EHV 048	S+0 (HV) III	362.8			HV	0.00		47.9	0.618	184848.76	366613.60	31.36	31.98	-0.48		
MBT-EHV 049	S+0 (HV) III	340.9			HV	0.00		47.9	0.898	184747.48	366961.98	30.61	31.51	11.77		
MBT-EHV 050	S+12 (HV) III	281.9			HV	0.00		60.0	0.300	184652.30	367289.35	30.97	31.27	-0.12		
MBT-EHV 051	S+12 (HV) III Telecom	405.0			HV	0.00		60.0	0.200	184573.59	367560.07	30.95	31.15	-11.41		Telecom
MBT-EHV 052	S+0 (HV) III	396.2			HV	0.00		47.9	0.443	184460.53	367948.96	31.30	31.75	-0.50		
MBT-EHV 053	S+0 (HV) III	397.1			HV	0.00	5544	47.9	0.200	184349.92	368329.40	31.04	31.24	0.25		
MBT-EHV 054	HB+0 (AK) III	394.5	214.5		AK	0.00		45.0	0.543	184239.06	368710.73	30.75	31.29	-0.52	2P-XB-R	
MBT-EHV 055	S+0 (HV) III	382.8			HV	0.00		47.9	0.525	183933.83	368960.60	30.45	30.97	-0.02		
MBT-EHV 056	S+0 (HV) III	384.3			HV	0.00		47.9	0.500	183637.60	369203.10	30.45	30.95	1.79		
MBT-EHV 057	S+3 (HV) III	413.7			HV	0.00		51.0	0.400	183340.22	369446.54	29.34	29.74	-2.02		
MBT-EHV 058	S+0 (HV) III	412.7			HV	0.00		47.9	0.489	183020.11	369708.60	30.22	30.71	0.21		

Mastnummer	Masttype	Veldlengte vooruit [m]	Lijnhoek [graden, decimaal] (>180° = afbuiging naar rechts, > 180° = afbuiging naar lnks)	Oriënatie hoek [°] (t.o.v. de Bisector)	Afspanning/ophanging bestaand (existing insulator set)	Center lijn offset	Vaklengte [m]	Masthoogte [m]	Fundatie hoogte [m]	X-coordinaat [m]	Y-coordinaat [m]	NAP Hoogte maaiveld [m] (op centerline)	NAP Hoogte onderkant mast [m] (op centerline)	Hoogteverschil ophangpunt geleider tov voorgaande mast (back) [m]	Bretel fixatie/wisselmast	GSM antenne
MBT-EHV 059	S+3 (HV) III	413.6			HV	0.00		51.0	0.300	182700.78	369970.02	27.62	27.92	-3.30		
MBT-EHV 060	S+0 (HV) III	396.9			HV	0.00	2798	47.9	0.437	182380.73	370232.02	27.18	27.62	0.05		
MBT-EHV 061	HB+0 (AK) III	389.7	156.4		AK	0.00		45.0	0.587	182073.64	370483.41	26.88	27.47	-0.09	2P-XB-L	
MBT-EHV 062	S+0 (HV) III	390.2			HV	0.00		47.9	0.700	181895.91	370830.22	26.88	27.58	0.09		
MBT-EHV 063	S+0 (HV) III	388.0			HV	0.00		47.9	0.754	181717.94	371177.50	26.91	27.67	0.00		
MBT-EHV 064	S+0 (HV) III Telecom	377.0			HV	0.00		47.9	0.700	181541.00	371522.76	26.96	27.66	0.10		Telecom
MBT-EHV 065	S+0 (HV) III	368.3			HV	0.00		47.9	0.351	181369.06	371858.28	27.41	27.77	-0.82		
MBT-EHV 066	S+0 (EK) III	351.5			EK	0.00		47.9	0.455	181201.08	372186.05	26.49	26.94	0.35		
MBT-EHV 067	S+0 (EK) III	402.7			EK	0.00		47.9	0.013	181040.79	372498.84	27.29	27.30	0.26		
MBT-EHV 068	S+0 (EK) III	395.2			EK	0.00	3063	47.9	0.447	180857.11	372857.26	27.11	27.56	-0.44		
MBT-EHV 069	HA+0 (AK) III	372.7	174.0		AK	0.00		45.0	0.600	180676.86	373208.98	26.32	26.92	-1.95	2P-XB-L	
MBT-EHV 070	S+0 (HV) III Telecom	373.0			HV	0.00		47.9	0.400	180542.33	373556.61	24.77	25.17	-0.42		Telecom
MBT-EHV 071	S+0 (HV) III	372.2			HV	0.00		47.9	-0.104	180407.71	373904.50	24.85	24.75	-0.39		
MBT-EHV 072	S+0 (EK) III	385.9			EK	0.00		47.9	0.242	180273.39	374251.61	24.11	24.36	0.24		
MBT-EHV 073	S+0 (EK) III	407.8			EK	0.00		47.9	0.368	180134.12	374611.49	24.23	24.60	-0.01		
MBT-EHV 074	S+0 (EK) III	407.8			EK	0.00	2319	47.9	0.277	179986.95	374991.81	24.31	24.59	0.57		
MBT-EHV 075	HA+0 (AK) III	397.9	162.8		AK	0.00		45.0	0.800	179839.78	375372.09	24.16	24.96	-0.98	2P-XB-L	
MBT-EHV 076	S+0 (EK) III	399.7			EK	0.00		47.9	0.486	179812.49	375769.02	23.70	24.18	0.05		
MBT-EHV 077	S+0 (EK) III	399.8			EK	0.00		47.9	0.393	179785.07	376167.76	23.85	24.24	0.53		
MBT-EHV 078	S+0 (EK) III	399.7			EK	0.00		47.9	0.498	179757.65	376566.62	24.27	24.77	-0.97		
MBT-EHV 079	S+0 (EK) III	399.6			EK	0.00		47.9	0.466	179730.23	376965.40	23.33	23.80	-0.50		
MBT-EHV 080	S+0 (EK) III	399.8			EK	0.00		47.9	0.571	179702.82	377364.10	22.72	23.29	-0.17		
MBT-EHV 081	S+0 (EK) III	399.6			EK	0.00	2796	47.9	0.561	179675.39	377762.95	22.56	23.12	-0.10		
MBT-EHV 082	HC+0 (AK) III	383.6	229.2		AK	0.00		45.0	-0.235	179647.98	378161.62	23.06	22.82	-0.17	3P-XB-R	
MBT-EHV 083	S+0 (EK) III	379.7			EK	0.00		47.9	0.409	179341.21	378391.90	22.44	22.85	-0.20		
MBT-EHV 084	S+0 (HV) III	359.7			HV	0.00	1123	47.9	0.434	179037.53	378619.85	22.22	22.65	0.69		
MBT-EHV 085	WA+0 (AK) III	374.7	175.0		AK	0.00		45.0	0.548	178749.85	378835.79	22.60	23.14	-0.64	Wisselmast	
MBT-EHV 086	S+0 (HV) III	374.7			HV	0.00		47.9	0.600	178470.78	379085.76	22.10	22.70	-0.01		
MBT-EHV 087	S+0 (HV) III	374.8			HV	0.00		47.9	0.400	178191.70	379335.74	22.29	22.69	-0.94		
MBT-EHV 088	S+0 (HV) III	369.8			HV	0.00		47.9	0.300	177912.55	379585.79	21.44	21.74	0.31		
MBT-EHV 089	S+0 (EK) III	390.0			EK	0.00	1884	47.9	0.410	177637.11	379832.50	21.65	22.06	-0.07		
MBT-EHV 090	HB+0 (AK) III	299.4	144.0		AK	0.00		45.0	0.700	177346.63	380092.70	21.09	21.79	-0.46	2P-XB-L	
MBT-EHV 091	S+0 (EK) III	349.8			EK	0.00		47.9	0.442	177283.86	380385.47	22.01	22.45	-0.52		

Mastnummer	Masttype	Veldlengte vooruit [m]	Lijnhoek [graden, decimaal] (>180° = afbuiging naar rechts, > 180° = afbuiging naar lnks)	Oriënatie hoek [°] (t.o.v. de Bisector)	Afspanning/ophanging bestaand (existing insulator set)	Center lijn offset	Vaklengte [m]	Masthoogte [m]	Fundatie hoogte [m]	X-coordinaat [m]	Y-coordinaat [m]	NAP Hoogte maaiveld [m] (op centerline)	NAP Hoogte onderkant mast [m] (op centerline)	Hoogteverschil ophangpunt geleider tov voorgaande mast (back) [m]	Bretel fixatie/wisselmast	GSM antenne
MBT-EHV 092	S+0 (HV) III	349.8			HV	0.00		47.9	0.350	177210.54	380727.47	22.62	22.97	-1.52		
MBT-EHV 093	S+0 (HV) III Telecom	349.8			HV	0.00		47.9	0.282	177137.23	381069.46	24.20	24.48	3.45		Telecom
MBT-EHV 094	S+0 (HV) III	339.7			HV	0.00		47.9	0.425	177063.89	381411.53	20.61	21.03	0.53		
MBT-EHV 095	S+0 (HV) III	399.7			HV	0.00		47.9	0.373	176992.69	381743.68	20.13	20.50	-0.03		
MBT-EHV 096	S+0 (EK) III	397.8			EK	0.00		47.9	0.179	176908.90	382134.50	20.35	20.53	0.24		
MBT-EHV 097	S+0 (EK) III	398.7			EK	0.00	2885	47.9	0.346	176825.52	382523.44	19.95	20.30	0.27		
MBT-EHV 098	HC+0 (AK) III	339.2	231.8		AK	0.00		45.0	0.596	176741.95	382913.26	19.23	19.83	-15.32	3P-XB-R	
MBT-EHV 099	S+15 (HV) III	332.5			HV	0.00		63.0	0.266	176437.31	383062.30	20.09	20.35	3.28		
MBT-EHV 100	S+12 (HV) III	398.9			HV	0.00		60.0	0.569	176138.64	383208.42	19.50	20.07	10.58		
MBT-EHV 101	S+0 (HV) III	398.7			HV	0.00		47.9	0.404	175780.32	383383.73	21.09	21.49	0.59		
MBT-EHV 102	S+0 (EK) III	384.8			EK	0.00	1854	47.9	1.068	175422.20	383558.94	19.83	20.90	-0.45		
MBT-EHV 103	HA+0 (AK) III	367.1	185.2		AK	0.00		45.0	0.579	175076.55	383728.04	20.57	21.15	0.89	2P-XB-R	
MBT-EHV 104	S+0 (HV) III	369.7			HV	0.00		47.9	0.128	174733.42	383858.65	20.33	20.46	-0.73		
MBT-EHV 105	S+0 (EK) III	384.7			EK	0.00		47.9	0.192	174387.87	383990.17	21.00	21.19	1.72		
MBT-EHV 106	S+0 (HV) III	354.7			HV	0.00		47.9	0.500	174028.29	384127.04	18.97	19.47	1.18		
MBT-EHV 107	S+0 (HV) III	329.7			HV	0.00		47.9	0.400	173696.75	384253.23	17.90	18.30	-0.32		
MBT-EHV 108	S+0 (EK) III	354.7			EK	0.00		47.9	0.183	173388.58	384370.53	18.43	18.61	-0.72		
MBT-EHV 109	S+0 (HV) III	369.8			HV	0.00		47.9	0.400	173057.07	384496.71	18.93	19.33	0.48		
MBT-EHV 110	S+0 (HV) III	354.7			HV	0.00		47.9	0.200	172711.48	384628.25	18.65	18.85	-0.35		
MBT-EHV 111	S+0 (HV) III	360.5			HV	0.00		47.9	0.300	172379.94	384754.44	18.90	19.20	-9.21		
MBT-EHV 112	S+9 (V) III	218.9			V	0.00		57.0	0.490	172042.98	384882.69	18.92	19.41	-1.27		
MBT-EHV 113	S+9 (V) III	389.7			V	0.00	3855	57.0	0.557	171838.36	384960.57	20.12	20.68	10.30		
MBT-EHV 114	HA+0 (AK) III	197.5	187.8		AK	0.00		45.0	0.110	171474.11	385099.22	19.07	19.18	0.36		
MBT-EHV 115	S+0/XC (V/DA) III Telecom	362.4			V/DA	0.00		51.9	0.200	171281.72	385143.86	18.82	19.02	-8.32		Telecom
MBT-EHV 116	S+9/C (V) III	199.7			V	0.00		57.0	0.300	170928.70	385225.79	18.05	18.35	0.13		
MBT-EHV 117	S+9/TC (V) III Telecom	299.9			V	0.00		57.0	-0.300	170734.20	385270.93	18.51	18.21	9.32		Telecom
MBT-EHV 118	S+0/TC (V) III	299.9			V	0.00	1360	57.3	-0.026	170442.07	385338.73	17.92	17.89	-0.49		
MBT-EHV 119	HB+0/TC (DA) III	329.8	205.1		DA	0.00		53.6	-0.134	170149.91	385406.53	18.32	18.19	-1.24		
MBT-EHV 120	S+0/TC (V) III	334.6			V	0.00		57.3	0.466	169827.33	385337.90	19.16	19.63	0.72		
MBT-EHV 121	S+0/C (V) III	290.1			V	0.00		51.9	0.300	169500.02	385268.27	18.60	18.90	0.56		
MBT-EHV 122	S+0/XC (V/DA) III	424.6			V/DA	0.00		51.9	0.400	169216.28	385207.90	17.94	18.34	0.46		
MBT-EHV 123	S+0 (EK) III	349.8			EK	0.00		47.9	0.419	168800.97	385119.55	17.47	17.89	-0.10		
MBT-EHV 124	S+0 (HV) III	349.8			HV	0.00		47.9	-0.111	168458.85	385046.76	18.10	17.99	1.11		

Mastnummer	Masttype	Veldlengte vooruit [m]	Lijnhoek [graden, decimaal] (>180° = afbuiging naar rechts, > 180° = afbuiging naar lnks)	Oriënatie hoek [°] (t.o.v. de Bisector)	Afspanning/ophanging bestaand (existing insulator set)	Center lijn offset	Vaklengte [m]	Masthoogte [m]	Fundatie hoogte [m]	X-coordinaat [m]	Y-coordinaat [m]	NAP Hoogte maaiveld [m] (op centerline)	NAP Hoogte onderkant mast [m] (op centerline)	Hoogteverschil ophangpunt geleider tov voorgaande mast (back) [m]	Bretel fixatie/wisselmast	GSM antenne
MBT-EHV 125	S+0 (HV) III	349.8			HV	0.00		47.9	0.064	168116.73	384973.98	16.81	16.88	-1.48		
MBT-EHV 126	S+0 (EK) III	349.8			EK	0.00		47.9	0.186	167774.61	384901.19	18.17	18.36	-0.67		
MBT-EHV 127	S+0 (HV) III Telecom	398.8			HV	0.00	3179	47.9	0.385	167432.49	384828.41	18.65	19.04	0.30		Telecom
MBT-EHV 128	HA+0/W (AK) III Telecom	393.9	193.7		AK	0.00		45.0	0.472	167042.45	384745.43	18.06	18.53	-0.79	Van HA/W naar HA; Wisseling verwijderen	Telecom
MBT-EHV 129	S+0 (HV) III	398.8			HV	0.00	793	47.9	0.054	166687.57	384574.39	19.46	19.52	0.36		
MBT-EHV 130	HA+0 (AK) III	399.9	164.8		AK	0.00		45.0	0.376	166328.35	384401.25	18.58	18.96	1.32	2P-XB-L	
MBT-EHV 131	S+0 (HV) III	319.9			HV	0.00		47.9	0.214	165935.19	384327.88	17.63	17.84	1.13		
MBT-EHV 132	S+0 (HV) III	317.9			HV	0.00	1038	47.9	0.917	165620.69	384269.18	15.79	16.71	3.89		
MBT-EHV 133	EA+0 (AK) III	138.2	183.22	0.5000	AK	0.00	138	45.0	-4.080	165308.15	384210.86	16.70	12.62	5.59	2P-XB-L; fasewissel rechts	
EHV Portaal 2	Portaal (AK) III			-15.0000	AK	0.00		22.5		165187.89	384195.34	18.73	18.73		3V-XB-R	
EHV Portaal 1	Portaal (AK) III			-31.0000	AK	0.00		22.5		165172.48	384236.96	18.77	18.77		3V-XB-L	

APPENDIX D
Wind/weight span & kettinglijnparameters

Om een zo groot aantal mastlocaties te bestrijken per berekening van een bepaald masttype, is de keuze gemaakt om voor ieder masttype uit te gaan van de daadwerkelijk aanwezige grootste veldlengte, lijnhoek, etcetera.

In deze appendix is de toelichting opgenomen welke van de mastlocaties binnen een bepaald masttype beschouwt dient te worden, of dat een algemeen uitgangspunt kan worden gehanteerd.

Voor het vaststellen welke mastlocatie maatgevend voor elk masttype is met behulp van PLS-CADD de “wind-“ en “weight span” voor elk masttype bepaald en als input gebruikt voor de keuze van de maatgevende mast.

De wind span is gelijk aan de som van de helft van de veldlengte van de back- en ahead span. De wind span is vooral voor de steunmasten van belang en bepaalt de grootste krachten op de fundatie en de randstijlen.

De weight span is de afstand tussen de laagste punten in de zeeg van de back- en ahead span. De weight span bepaalt de grootte van de verticale belasting op de traverse. De weight span is afhankelijk van het hoogteverschil maar ook van de grootte van de zeeg in relatie tot de veldlengte. Voor hoekmasten is uiteraard de lijnhoek van belang. Een hogere mast naast het beschouwde type geeft een hogere windbelasting, hier moet de berekening ook dekkend voor zijn. Daarom is ook het hoogteverschil onderzocht.

In Tabel 16 is voor alle masttypes in de 380 kV-verbinding MBT-EHV een overzicht gegeven van weight- en wind spans en hoogteverschillen met alle tot het type behorende locaties.

Gearceerd zijn de grootste waarden voor weight span, wind span en hoogteverschil op basis waarvan de locatie wordt gekozen. Als er maar een locatie voor een bepaald type voorkomt is er geen selectie noodzakelijk en ontbreekt de arcering. De weight span voor Load Case EDS wordt als criterium gebruikt om de maatgevende locatie te bepalen. De vet gedrukte waarden zijn de maximale waarden per masttype.

Tabel 16 Keuze maatgevende mast

Masttype	Min van Lijnhoek (°)	Wind span (m)	Weight span (m)	Hoogteverschil ba+ah (m)	Hoogteverschil back (m)	Hoogteverschil ahead (m)
EA+0	**164,0**	**229**	**402**	**-10,8**	**-0,6**	**-4,2**
1	164,0	227	402	-16,3	-12,1	-4,2
133	180,0	229	313	-10,8	-0,6	-10,2
EHV Portaal 1	**180,0**	**70**	**33**	**10,2**	**10,2**	**0,0**
134	180,0	70	33	10,2	10,2	0,0
HA+0	**160,7**	**403**	**413**	**18,4**	**15,2**	**11,5**
9	160,7	352	285	18,4	15,2	3,2
13	166,8	336	295	11,7	0,2	11,5
23	178,9	347	365	-3,7	-1,9	-1,8
69	174,0	384	391	-1,3	0,1	-1,3
75	162,8	403	413	-1,9	-0,8	-1,2
103	174,8	376	383	-1,3	-0,7	-0,5
114	172,2	294	227	17,0	11,0	6,0
130	164,9	399	402	-0,3	0,8	-1,1
HA+0 T1	**166,3**	**400**	**391**	**8,1**	**5,2**	**2,9**
34	173,3	400	373	8,1	5,2	2,9
128	166,3	396	391	1,9	0,7	1,2
HB+0	**144,0**	**396**	**396**	**0,7**	**0,3**	**0,4**
54	145,5	396	396	0,2	0,3	-0,1
61	156,4	393	392	0,7	0,3	0,4
90	144,0	345	348	0,1	-0,2	0,3
HC+0	**126,8**	**392**	**398**	**15,6**	**0,5**	**15,8**
4	126,8	350	350	0,2	0,5	-0,2

Masttype	Min van Lijnhoek (°)	Wind span (m)	Weight span (m)	Hoogteverschil ba+ah (m)	Hoogteverschil back (m)	Hoogteverschil ahead (m)
82	130,8	392	398	-0,8	-0,2	-0,6
98	128,2	369	306	15,6	-0,3	15,8
MBT Portaal	**180,0**	**39**	**-45**	**12,1**	**0,0**	**12,1**
0	180,0	39	-45	12,1	0,0	12,1
S+0(C)	**180,0**	**312**	**321**	**6,0**	**6,5**	**-0,5**
121	180,0	312	321	6,0	6,5	-0,5
S+0(TC)	**180,0**	**332**	**369**	**-2,1**	**-1,7**	**-0,2**
118	180,0	300	312	-2,1	-2,0	-0,2
120	180,0	332	369	-8,2	-1,7	-6,5
S+0(XC)	**180,0**	**357**	**380**	**-6,8**	**0,5**	**-7,3**
122	180,0	357	380	-6,8	0,5	-7,3
S+0(XC) T1	**180,0**	**280**	**312**	**-3,1**	**-6,0**	**2,9**
115	180,0	280	312	-3,1	-6,0	2,9
S+9(TC)	**180,0**	**250**	**243**	**2,0**	**0,0**	**2,0**
117	180,0	250	243	2,0	0,0	2,0
WA+0	**167,8**	**395**	**400**	**-0,3**	**-0,2**	**-0,1**
39	167,8	395	400	-1,1	-0,7	-0,4
85	175,0	367	369	-0,3	-0,2	-0,1
S+0	**180,0**	**413**	**412**	**12,3**	**11,3**	**11,7**
2	180,0	390	378	3,6	4,2	-0,6
3	180,0	400	400	0,2	0,6	-0,5
5	180,0	296	264	6,6	0,2	6,4
19	180,0	377	347	9,0	10,2	-1,2
20	180,0	336	316	4,8	1,2	3,6
21	180,0	311	340	-6,0	-3,6	-2,4
22	180,0	305	287	4,2	2,4	1,9
24	180,0	385	373	3,8	1,8	2,0
25	180,0	391	401	-2,3	-2,0	-0,3
26	180,0	400	362	11,2	0,3	10,9
29	180,0	397	366	9,4	10,5	-1,0
30	180,0	390	387	1,5	1,0	0,5
31	180,0	402	379	6,8	-0,5	7,3
38	180,0	401	390	3,7	3,0	0,7
40	180,0	382	382	0,3	0,4	-0,1
41	180,0	379	380	0,6	0,1	0,4
42	180,0	383	385	-0,4	-0,4	0,1
43	180,0	376	378	0,1	-0,1	0,2
44	180,0	364	369	-0,7	-0,2	-0,5
45	180,0	363	357	1,8	0,5	1,3
46	180,0	374	381	-1,1	-1,3	0,1
47	180,0	369	368	0,4	-0,1	0,5
48	180,0	359	364	-1,1	-0,5	-0,6
49	180,0	352	302	12,3	0,6	11,7
52	180,0	401	364	10,9	11,3	-0,5
53	180,0	397	397	0,2	0,5	-0,3
55	180,0	389	389	0,2	0,1	0,1
56	180,0	384	379	1,6	-0,1	1,7
58	180,0	413	407	2,2	2,0	0,2
60	180,0	405	396	3,0	3,3	-0,3
62	180,0	390	392	-0,2	-0,4	0,2
63	180,0	389	392	-0,4	-0,2	-0,2
65	180,0	373	382	-1,8	-0,1	-1,7
66	180,0	360	352	2,2	1,7	0,5
67	180,0	377	380	-0,4	-0,5	0,1
68	180,0	399	401	-0,2	-0,1	-0,1

Masttype	Min van Lijnhoek (°)	Wind span (m)	Weight span (m)	Hoogteverschil ba+ah (m)	Hoogteverschil back (m)	Hoogteverschil ahead (m)
71	180,0	373	378	-0,9	0,3	-1,2
72	180,0	379	368	3,3	1,2	2,0
73	180,0	397	412	-3,8	-2,0	-1,8
74	180,0	408	400	2,6	1,8	0,8
76	180,0	399	396	1,1	1,2	-0,1
77	180,0	400	399	0,7	0,1	0,6
78	180,0	400	407	-1,7	-0,6	-1,0
79	180,0	400	399	0,6	1,0	-0,4
80	180,0	400	400	0,2	0,4	-0,2
81	180,0	400	400	0,4	0,2	0,2
83	180,0	382	378	1,3	0,6	0,7
84	180,0	370	374	-0,5	-0,7	0,2
86	180,0	375	375	0,1	0,1	0,0
87	180,0	375	379	-0,9	0,0	-0,9
88	180,0	372	373	0,3	0,9	-0,6
89	180,0	380	378	0,8	0,6	0,2
91	180,0	325	322	0,9	-0,3	1,2
92	180,0	350	351	0,3	-1,2	1,5
94	180,0	345	334	3,0	3,5	-0,5
95	180,0	370	372	-0,1	0,5	-0,6
96	180,0	399	400	0,0	0,6	-0,6
97	180,0	398	397	0,9	0,6	0,3
101	180,0	399	369	9,1	10,4	-1,3
102	180,0	392	386	2,0	1,3	0,7
104	180,0	368	368	0,7	0,5	0,2
105	180,0	377	383	-1,3	-0,2	-1,1
106	180,0	370	372	0,1	1,1	-1,1
107	180,0	342	342	0,7	1,1	-0,4
108	180,0	342	336	1,8	0,4	1,4
109	180,0	362	372	-1,9	-1,4	-0,5
110	180,0	362	360	0,8	0,5	0,4
111	180,0	358	328	9,2	-0,4	9,6
123	180,0	387	363	8,4	7,3	1,1
124	180,0	350	362	-2,4	-1,1	-1,3
125	180,0	350	343	2,1	1,3	0,9
126	180,0	350	349	0,4	-0,9	1,3
129	180,0	396	405	-2,0	-1,2	-0,8
131	180,0	360	363	-0,4	1,1	-1,4
132	180,0	319	310	2,1	1,4	0,6
S+6	**180,0**	**374**	**387**	**2,7**	**1,6**	**9,1**
6	180,0	351	352	2,7	-6,4	9,1
33	180,0	374	387	-3,6	1,6	-5,2
S+15	**180,0**	**387**	**438**	**-8,5**	**-0,6**	**0,6**
7	180,0	387	417	-8,5	-9,1	0,6
8	180,0	381	438	-15,8	-0,6	-15,2
99	180,0	336	418	-19,4	-15,8	-3,6
S+3	**180,0**	**413**	**427**	**3,2**	**0,2**	**3,0**
10	180,0	310	327	-3,4	-3,2	-0,2
11	180,0	328	315	3,2	0,2	3,0
35	180,0	407	419	-3,0	-2,9	-0,1
36	180,0	399	398	0,7	0,1	0,6
37	180,0	390	404	-3,6	-0,6	-3,0
57	180,0	399	413	-3,7	-1,7	-2,0
59	180,0	413	427	-3,5	-0,2	-3,3
S+0 T1	**180,0**	**382**	**384**	**1,0**	**1,3**	**0,1**

Masttype	Min van Lijnhoek (°)	Wind span (m)	Weight span (m)	Hoogteverschil ba+ah (m)	Hoogteverschil back (m)	Hoogteverschil ahead (m)
12	180,0	303	317	-3,2	-3,0	-0,2
64	180,0	382	383	0,2	0,2	0,1
70	180,0	373	370	1,0	1,3	-0,3
127	180,0	374	384	-2,0	-1,3	-0,7
S+12	**180,0**	**412**	**453**	**-2,3**	**3,6**	**0,2**
14	180,0	406	453	-12,9	-11,5	-1,5
15	180,0	412	421	-2,3	1,5	-3,8
27	180,0	331	369	-10,7	-10,9	0,2
28	180,0	334	372	-10,7	-0,2	-10,5
50	180,0	312	361	-11,9	-11,7	-0,1
51	180,0	344	383	-11,2	0,1	-11,3
100	180,0	366	388	-6,8	3,6	-10,4
S+9	**180,0**	**401**	**425**	**9,8**	**3,8**	**6,0**
16	180,0	401	368	9,8	3,8	6,0
18	180,0	400	425	-6,6	3,7	-10,2
113	180,0	304	353	-12,2	-1,2	-11,0
S+15 T1	**180,0**	**396**	**431**	**-9,7**	**-6,0**	**-3,7**
17	180,0	396	431	-9,7	-6,0	-3,7
S+6 T3	**180,0**	**379**	**413**	**-8,9**	**-7,3**	**-1,6**
32	180,0	379	413	-8,9	-7,3	-1,6
S+0 T3	**180,0**	**350**	**371**	**-5,0**	**-1,5**	**-3,5**
93	180,0	350	371	-5,0	-1,5	-3,5
S+9 T1	**180,0**	**290**	**320**	**-8,4**	**-9,6**	**1,2**
112	180,0	290	320	-8,4	-9,6	1,2
S+9(C)	**180,0**	**281**	**348**	**-2,9**	**-2,9**	**0,0**
116	180,0	281	348	-2,9	-2,9	0,0
HB+0(TC)	**154,9**	**315**	**314**	**1,8**	**0,2**	**1,7**
119	154,9	315	314	1,8	0,2	1,7

In Tabel 17 is voor alle masttypes in de 380 kV-verbinding MBT-EHV aangegeven welk mastnummer als maatgevend wordt gezien en waarvoor de berekening zal worden uitgevoerd. Vanwege de lijnhoek is het bij hoekmasten noodzakelijk om meer locaties te berekenen dan in het geval van steunmasten.

Tabel 17 Maatgevende masten

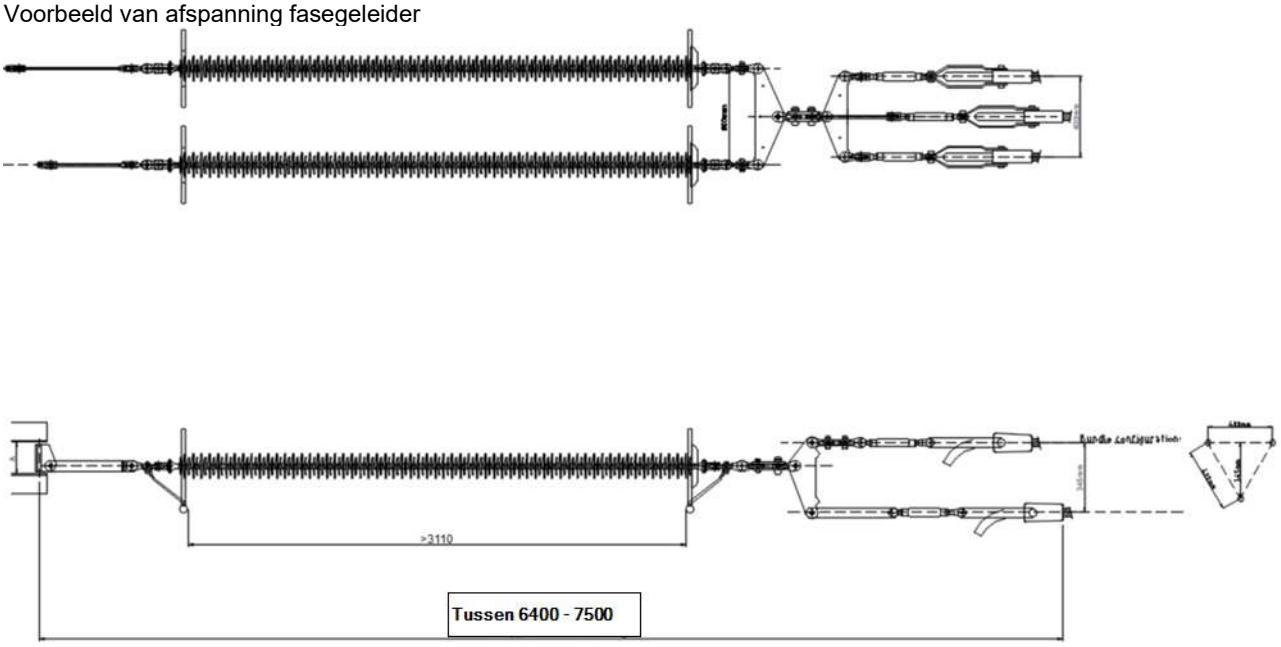
Masttype	Maatgevende Locatie	Opmerking
EA+0	1	Mast 1 maatgevend vanwege lijnhoek en weight span
EHV Portaal 1	134	Locatiespecifiek
HA+0	9, 75	Mast 9 met grootste lijnhoek maatgevend. Vanwege grotere weight span mast 75 ook beschouwen
HA+0 T1	128	Mast 128 vanwege lijnhoek maatgevend
HB+0	90, 54	Mast 90 maatgevend vanwege lijnhoek. Mast 54 vanwege weight span ook beschouwen.
HB+0(TC)	119	Locatiespecifiek
HC+0	4, 82, 98	Alle drie de locaties beschouwen
MBT Portaal	0	Locatiespecifiek
S+0	58	Mast 58 maatgevende wind en weight span. Hoogteverschil van 12 m ook meenemen.
S+0 T1	64	Mast 64 maatgevende wind span. Fractioneel grotere weight span en hoogteverschil overige masten verwaarloosbaar.
S+0 T3	93	Locatiespecifiek
S+0(C)	121	Locatiespecifiek
S+0(TC)	120	Mast 120 maatgevende wind span, hogere mast 118 meenemen
S+0(XC)	115	Locatiespecifiek
S+0(XC) T1	122	Locatiespecifiek
S+12	15	Mast 15 maatgevende wind span, lagere mast 14 meenemen
S+15	7	Mast 7 maatgevende wind span, lagere mast 8 meenemen
S+15 T1	17	Locatiespecifiek
S+3	59	Mast 59 maatgevende wind en weight span, hogere mast bij 11 meenemen
S+6	33	Mast 33 maatgevende wind en weight span, hogere mast bij 11 meenemen
S+6 T3	32	Locatiespecifiek
S+9	16	Mast 16 maatgevende wind span. Hoogteverschil van mast 18. S+9 Helmond locatiespecifiek
S+9 T1	112	Helmondmast. Locatiespecifiek
S+9(C)	116	Locatiespecifiek
S+9(TC)	117	Locatiespecifiek
WA+0	39	Mast 39 maatgevend vanwege grootste lijnhoek

Mocht uit de toetsing van de fundatie blijken dat een van de locaties binnen de set van een masttype op basis van de maximale veldlengte en hoogteverschillen met een kleine overschrijding (5%) niet voldoet, dan is dat op basis van de locatie-specifieke veldlengte mogelijk wel het geval. In die gevallen waar dat zin heeft, bijvoorbeeld bij substantieel kleinere veldlengtes, dan wordt een locatiespecifieke berekening van de reacties uitgevoerd. Dit kan bepaald worden als de fundaties berekend zijn.

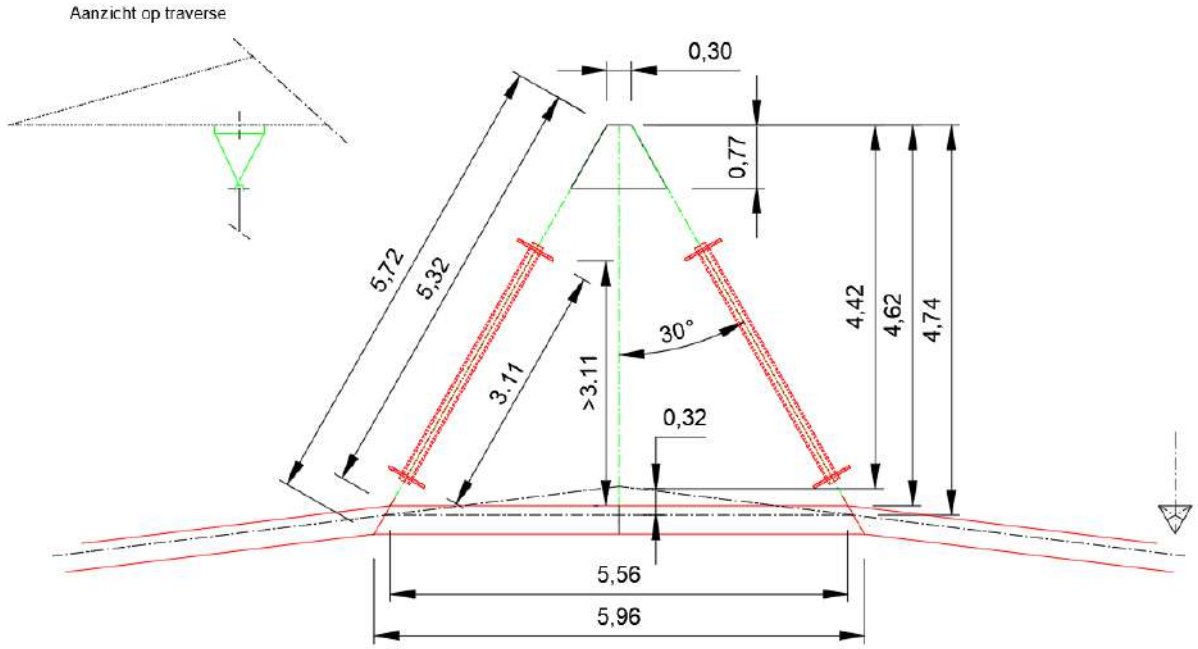
APPENDIX E
Isolatoren

Van onderstaande concept-tekeningen is gebruikgemaakt voor het opstellen van gewichten, windoppervlaktes en het toetsen van de elektrische afstanden.

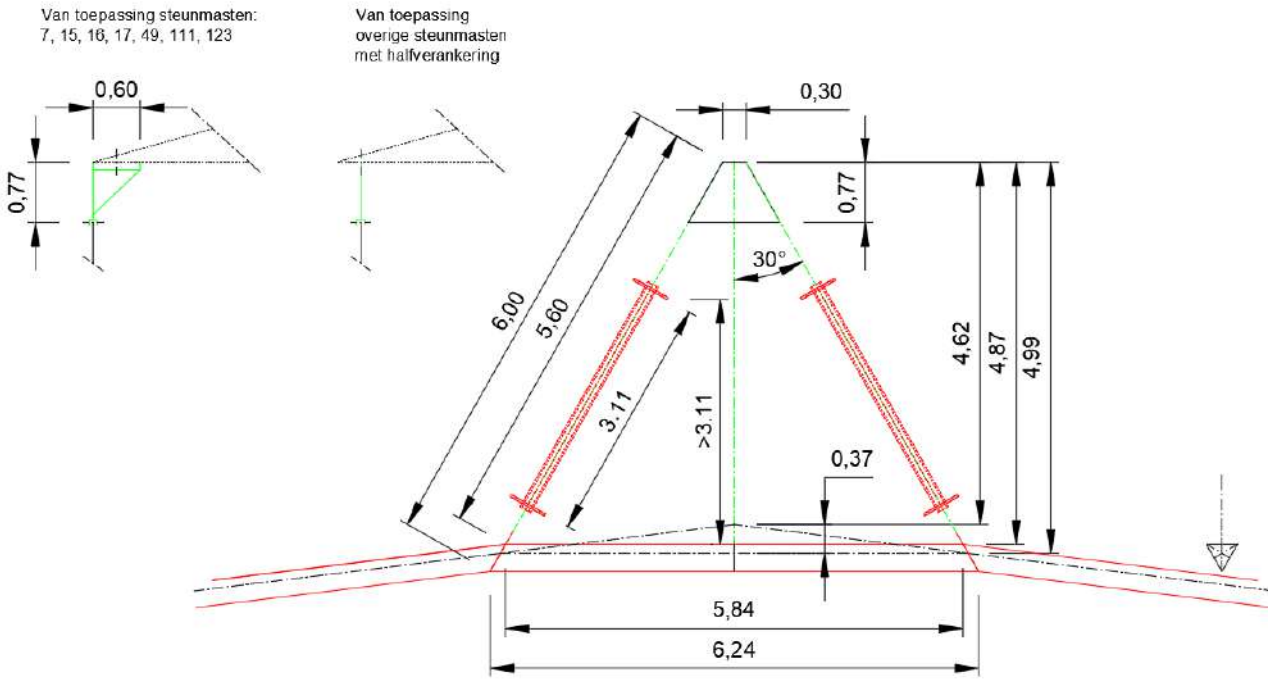
Voorbeeld van afspanning fasegeleider



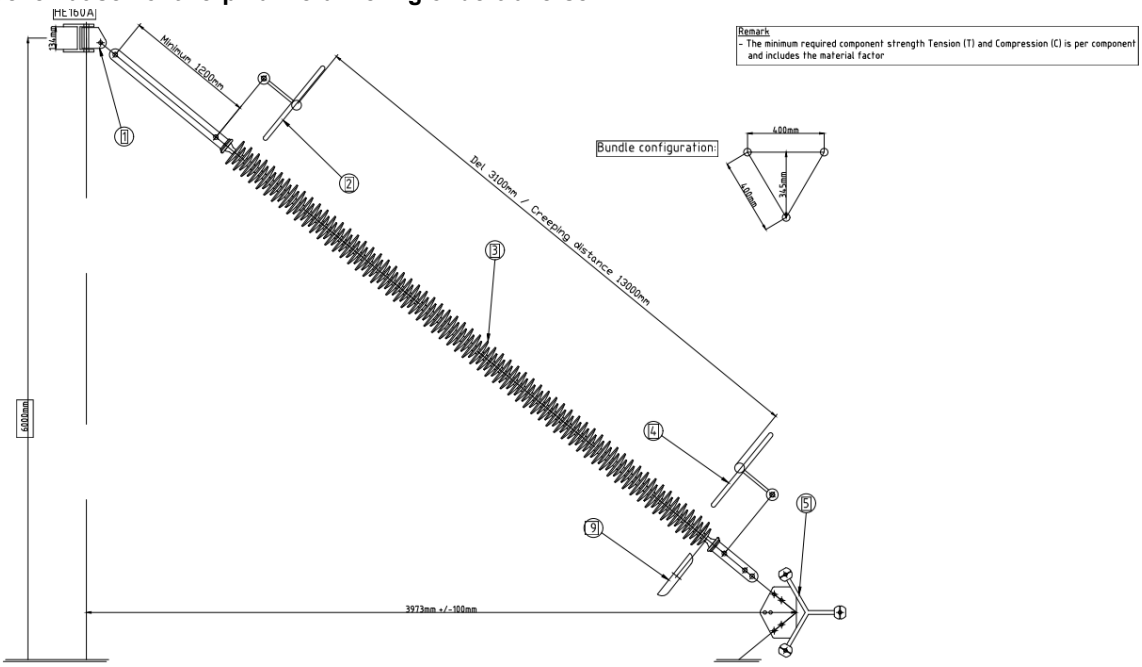
Figuur 9 Voorbeeld van afspanning fasegeleider



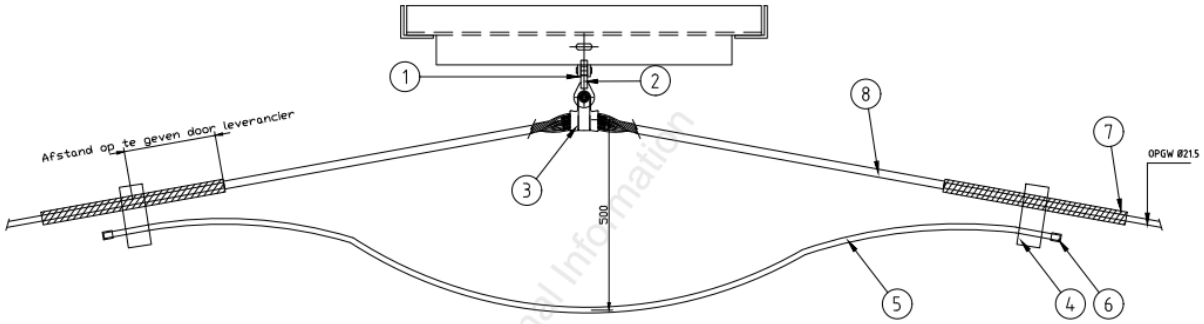
Figuur 10 Schematisch ontwerp halfverankering boventraverse.



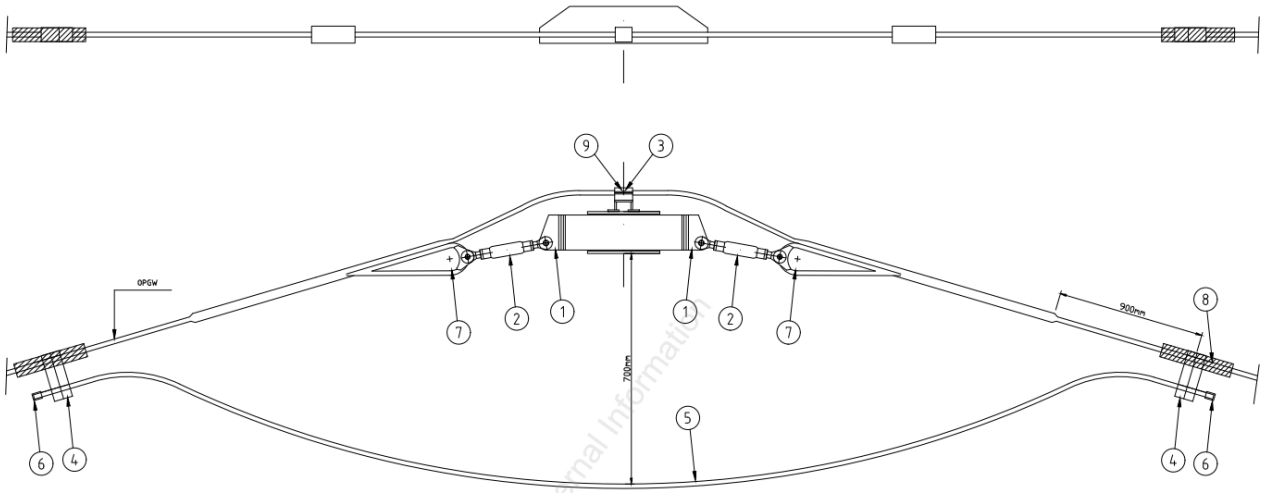
Figuur 11 Schematisch ontwerp halfverankering ondertraverse



Figuur 12 Schematisch ontwerp bretelle fixatie (90° geroteerd)

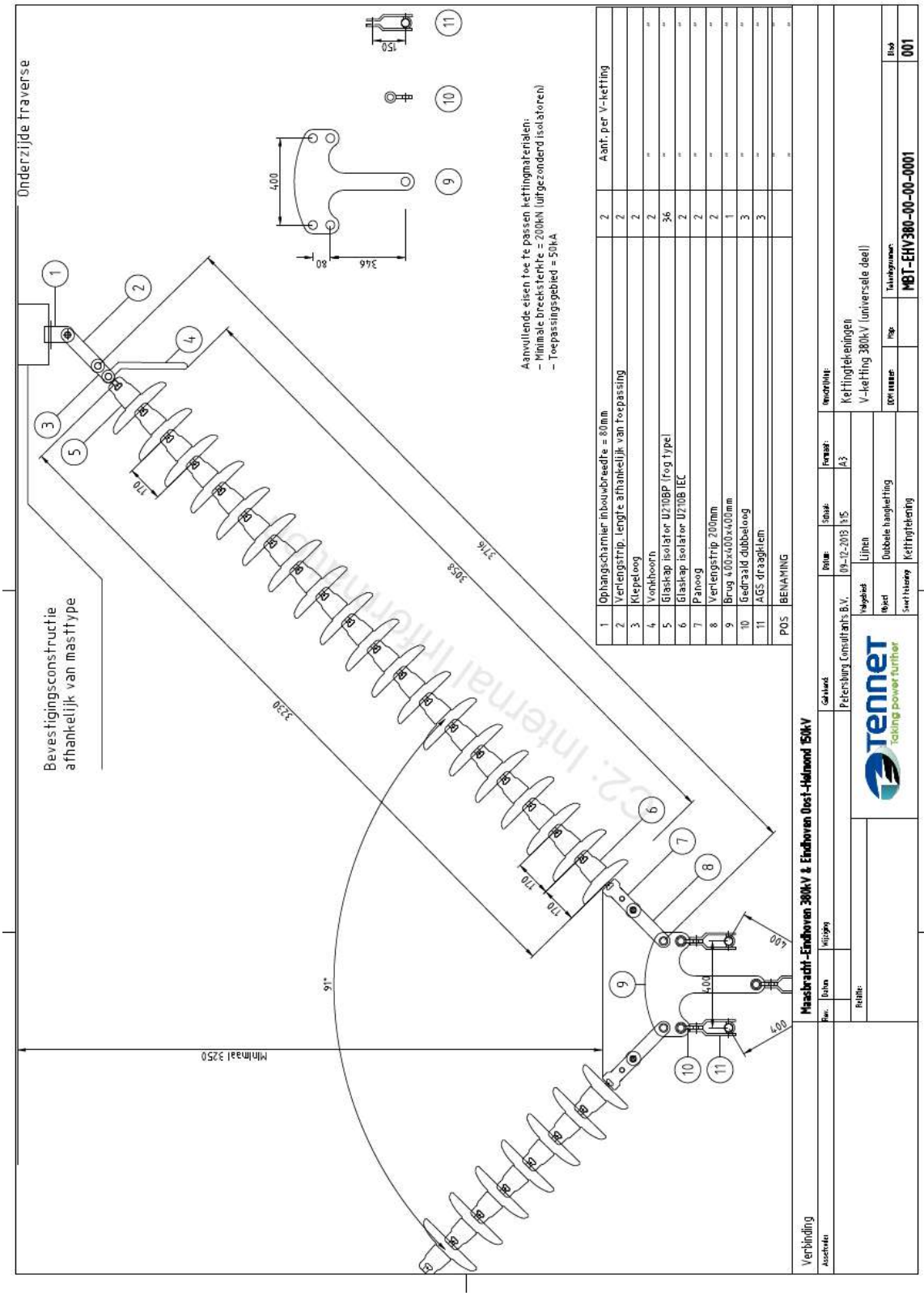


Figuur 13 Voorbeeld principe ophanging OPGW



Figuur 14 Voorbeeld principe afspanning OPGW

380kV Isolatorkettingen Combimasten Ter hoogte van Brandevoort-Helmond



POS	BENAMING		
1	Ophangscharnier inbouwbreedte = 80mm	2	Aant. per V-ketting
2	Verlengstrip, lengte afhankelijk van toepassing	2	
3	Klepeloog	2	
4	Vonkhoorn	2	"
5	Glaskap isolator U210BP (fog type)	36	"
6	Glaskap isolator U210B IEC	2	"
7	Panoog	2	"
8	Verlengstrip 200mm	2	"
9	Brug 400x400x400mm	1	"
10	Gedraald dubbeloog	3	"
11	AGS draagklem	3	"

Isolatoren

Dubbele ophanging	Factor	Lengte	Breedte	Windoppervlak		Kettinggewicht [kg]	leverancier [kN]
Long rod insulator	2/3	3,1	0,15	0,31			
Strippen	1	1	0,07	0,07			(afgerond)
Corona ringen	2	0,025	1	0,05			
Brug	1	0,4	0,1	0,04			
Strippen en AGS klemmen	3	0,2	0,05	0,03			
				0,50	m^2		
Per set van dubbele ophanging (afgerond)				1,00	m^2	140	1,5
Halfverankering							
Long rod insulator	2/3	3,1	0,15	0,31			
Strippen toebehoren	1	1	0,07	0,07			
Corona ringen	2	0,025	1	0,05			
Brug	1	0,4	0,1	0,04			
Strippen en AGS klemmen	1	0,5	0,05	0,03			
				0,50	m^2		
Per set halfverankering (afgerond)				1,00	m^2	181	2,0
Ophanging bliksemdraad							
AGS-unit	1	0,2	0,1	0,02			
Strippen toebehoren	1	0,3	0,1	0,03			
				0,05	m^2		
Afspanning 380 kV	Factor	Lengte	Breedte				
Long rod insulator	2/3	3,1	0,15	0,31			
Strippen	1	1	0,07	0,07			
Corona ringen	2	0,025	1	0,05			
Brug	1	0,4	0,1	0,04			
				0,47	m^2		
Per twee benen				0,94			
Strippen en keilklemmen	3	0,3	0,05	0,05			
Per afspanset (per zijde)				1,00	m^2	173	2,0
V-ophanging							
Post rod isolator	2/3	5	0,25	0,83			
Coronaringen	2	0,025	1	0,05			
Stalen onderdelen en bevestiging	1	1	0,1	0,10			
				0,98	m^2		
Per set van dubbele ophanging (afgerond)				2,00	m^2	325	3,5
Bretel-fixatie							
Post rod isolator	2/3	5	0,25	0,83			
Coronaringen	2	0,025	1	0,05			
Stalen onderdelen en bevestiging	1	1	0,1	0,10			
				0,98	m^2		
Per set van dubbele ophanging (afgerond)				2,00	m^2	325	3,5
Afspanning bliksemdraad							
Keilklem met pendel	1	0,3	0,1	0,03			
Afgerond				0,05	m^2		

APPENDIX F
Antennesites

Telecommunications equipment for tower 12 (S+0)

Equipment label	Quantity	$A_{frontal}$/m [m^2/m]	$A_{frontal}$ [m^2]	Mass [kg]	Mass [kg/m]
RFS antenne APXVERR26-C	1		0.74	28.30	
RFS antenne APXVERR26-C	2		0.47	28.30	
DTMA 1800	3		0.05	8.00	
Buis 139.7 x 6.3	7		0.14	20.59	
UNP 120	3		0.12	13.30	
Buis 60.3 x 4	6		0.06	5.50	
1 1/4" feederbundel 3 x 2 per m	50	0.14			7.89
1 1/4" feederbundel 3 x 2 per m	50	0.14			7.89
Total		0.28	3.53	326.10	15.78

Equipment details for tower 17 (S+15)

Equipment label	Quantity	$A_{frontal}$/m [m^2/m]	$A_{frontal}$ [m^2]	Mass [kg]	Mass [kg/m]
Kathrein 742 215 Multiband F-paneel	1		0.20	7.50	
Kathrein 742 215 Multiband F-paneel	1		0.09	7.50	
Kathrein 742 215 Multiband F-paneel	1		0.09	7.50	
Ericsson KRY11242/3	1		0.05	5.00	
Ericsson KRY11242/4	1		0.03	5.00	
Ericsson KRY11242/5	1		0.03	5.00	
Schotel 600mm	1		0.28	40.00	
HUAWEI ADU451604 2.0 dualband	1		0.60	21.20	
HUAWEI ADU451604 2.0 dualband	1		0.30	21.20	
HUAWEI ADU451604 2.0 dualband	1		0.30	21.20	
Radio remote unit	2		0.38	40.00	
Radio remote unit	4		0.36	80.00	
Schotel 600mm	1		0.28	40.00	
Buis 60.3 x 5 mm per m	6		0.36	40.44	
HUAWEI ATR4518R7 2.5m Tri-Band	1		0.88	29.50	
HUAWEI ATR4518R7 2.5m Tri-Band	1		0.42	29.50	
HUAWEI ATR4518R7 2.5m Tri-Band	1		0.42	29.50	
T-Mobile RRU 3 st boven elkaar (900/1800/2100MHz)	1		0.36	48.00	
T-Mobile RRU 3 st boven elkaar (900/1800/2100MHz)	1		0.17	48.00	
T-Mobile RRU 3 st boven elkaar (900/1800/2100MHz)	1		0.17	48.00	
Schotel 300mm	1		0.07	25.00	
1 1/4" feederbundel 3x2 per m	39	0.14			5.16
1 1/2" hostalietpijp 2x1 per m	84	0.08			1.60
Total		0.22	5.80	599	6.76

Eigenschappen antenne mast 32 (S+6)

Object	Number	$A_{frontal}$/m	Mass	Orientation	$A_{frontal}$	$A_{parallel}$	$C_{t,frontal}$	$C_{t,parallel}$	n x A x C	n x A	M
	[-]	[m^2/m]	[kg]		[m^2]	[m^2]	[-]	[-]	[m^2]	[m^2]	[kg]
Kathrein 742 215 Multiband F-paneel	1		7.5	Loodrecht	0.2	0.09	2.0	2.0	0.4	0.2	7.5
Kathrein 742 351 paneel	1		13.5	Loodrecht	0.39	0.09	2.0	2.0	0.8	0.4	13.5
Kathrein 742 351 paneel	1		13.5	Evenwijdig	0.39	0.09	2.0	2.0	0.2	0.1	13.5
Schotel 300 mm	1		25	Loodrecht	0.07	0.06	2.0	2.0	0.1	0.1	25.0
Ericsson KRY11242/3	1		5	Loodrecht	0.05	0.03	2.0	2.0	0.1	0.1	5.0
Ericsson KRY11242/3	2		5	Evenwijdig	0.05	0.03	2.0	2.0	0.1	0.1	10.0
Ericsson KRY12163/1	1		0.5	Loodrecht	0.01	0.01	2.0	2.0	0.0	0.0	0.5
Ericsson KRY12163/1	2		0.5	Loodrecht	0.01	0.01	2.0	2.0	0.0	0.0	1.0
Buis 48.3 x 4 mm per m	6		4.34	Loodrecht	0.05	0.01	1.2	1.2	0.4	0.3	26.0
Buis 60.3 x 4 mm per m	4		5.52	Loodrecht	0.06	0.01	1.2	1.2	0.3	0.2	22.1
Kathrein 742 215 Multiband F-paneel	1		7.5	Loodrecht	0.2	0.09	2.0	2.0	0.4	0.2	7.5
Kathrein 742 215 Multiband F-paneel	2		7.5	Loodrecht	0.2	0.09	2.0	2.0	0.8	0.4	15.0
Schotel 600 mm	1		40	Loodrecht	0.28	0.12	2.0	2.0	0.6	0.3	40.0
Buis 48.3 x 4 mm per m	6		4.34	Loodrecht	0.05	0.01	1.2	1.2	0.4	0.3	26.0
Buis 60.3 x 4 mm per m	4		5.52	Loodrecht	0.06	0.01	1.2	1.2	0.3	0.2	22.1
Summed values VF									2.4	1.4	124.1
Summed values KPN									2.4	1.4	110.6
									Ct=	1.70	

Equipment details for tower 34 (HA+0)

Equipment label	Quantity	$A_{frontal}$/m [m^2/m]	$A_{frontal}$ [m^2]	Mass [kg]	Mass [kg/m]
HUAWEI ATR4518R7 Tri-Band	1		0.88	29.50	
HUAWEI ATR4518R7 Tri-Band	1		0.42	29.50	
HUAWEI ATR4518R7 Tri-Band	1		0.42	29.50	
T-Mobile RRU 3 st boven elkaar (900/1800/2100MHz	1		0.36	48.00	
T-Mobile RRU 3 st boven elkaar (900/1800/2100MHz	1		0.17	48.00	
T-Mobile RRU 3 st boven elkaar (900/1800/2100MHz	1		0.17	48.00	
Schotel 600 mm	1		0.28	40.00	
Buis 139.7 x 6.3 mm per m	7		0.98	144.13	
UNP 100 per m	4		0.40	42.40	
UNP 100 per m	4		0.40	42.40	
Voeding T-mob 3x3 14mm per m (zonder railsysteem)	47	0.04			2.67
Fiber T-mob 2x9 7mm per m (zonder railsysteem)	47	0.06			0.79
Trunkrail 41x41mm per m	47	0.09			2.58
RG214-50 1x1 per m (zonder railsysteem)	46	0.01			0.19
Total		0.20	4.48	501.43	6.23

Eigenschappen antenne mast 35 (S+3)

Object	Number	Afrontal/ m	Mass	Orientation	Afrontal	Aparallel	Ct,frontal	Ct,parallel	n x A x C	n x A	M
	[-]	[m2/m]	[kg]		[m2]	[m2]	[-]	[-]	[m2]	[m2]	[kg]
Kathrein 739 494 F-paneel	1		6,0	Frontal	0.2	0.06	2.0	2.0	0.4	0.2	6.0
Kathrein 739 494 F-paneel	2		6,0	Parallel	0.2	0.06	2.0	2.0	0.2	0.1	12.0
Ericsson KRY11242/3	1		5,0	Frontal	0.1	0.03	2.0	2.0	0.1	0.1	5.0
Ericsson KRY11242/3	2		5,0	Parallel	0.05	0.03	2.0	2.0	0.1	0.1	10.0
Buis 60.3 x 4 mm per m	24		6,0	Frontal	0.06	0.01	1.2	1.2	1.7	1.4	132.5
Buis 48.3 x 4 mm per m	8		4,0	Frontal	0.05	0.01	1.2	1.2	0.5	0.4	34.7
Summed values									3.1	2.3	200.2
									Ct=	1.35	

Telecommunications equipment for tower 64 (S+0)

Equipment label	Quantity	$A_{frontal}$/m [m^2/m]	$A_{frontal}$ [m^2]	Mass [kg]	Mass [kg/m]
Kathrein 742 215 Multiband F-paneel	1		0.20	7.50	
Kathrein 742 215 Multiband F-paneel	2		0.09	7.50	
Ericsson KRY11242/3	1		0.05	5.00	
Ericsson KRY11242/3	2		0.03	5.00	
Buis 114.3 x 5	5		0.11	13.35	
UNP 140	9		0.14	16.00	
1 1/4" feederbundel 3 x 2 per m	50	0.14			7.89
Total		0.14	2.30	248.30	7.89

Telecommunications equipment for tower 70 (S+0)

Equipment label	Quantity	$A_{frontal}$/m [m^2/m]	$A_{frontal}$ [m^2]	Mass [kg]	Mass [kg/m]
Schotel 300mm	1		0.07	25.00	
Schotel 300mm	1		0.06	25.00	
Kathrein 80010310V01 Panel Antenna 85°	1		0.67	14.00	
Kathrein 80010310V01 Panel Antenna 85°	2		0.25	14.00	
Buis 114.3 x 12.5	6		0.11	31.18	
UNP 160	6		0.16	18.90	
1 1/2" hostalietpijp 2 x 1 per m	53	0.08			4.33
7/8" feederbundel 3 x 2 per m	53	0.11			5.79
Total		0.19	2.92	392.50	10.12

Telecommunications equipment for tower 93 (S+0)

Equipment label	Quantity	$A_{frontal}$/m [m^2/m]	$A_{frontal}$ [m^2]	Mass [kg]	Mass [kg/m]
Kathrein 80020892	1		1.02	44.70	
Kathrein 80020892	2		0.46	44.70	
Kathrein 782 109 (71 & 73) Dual-Band	1		0.04	5.80	
Kathrein 782 109 (71 & 73) Dual-Band	2		0.02	5.80	
Radio 2217 3 st + 1 Power 6302	3		0.21	52.00	
Radio 2212 RRU	3		0.14	20.00	
FTTA box	3		0.11	15.00	
Schotel 300mm	1		0.07	25.00	
Buis 60 x 5	22		0.06	6.74	
Voeding KPN 3 x 1 13mm per m (zonder railsysteem)	20	0.04			0.89
Hybride kabel (22mm) 3x	20	0.07			4.44
RG214-50 1 x 1 per m (zonder railsysteem)	25	0.01			0.19
Total		0.12	4.79	585.80	5.52

Equipment details for tower 115 (S+0 xc)

Equipment label	Quantity	$A_{frontal}$/m [m^2/m]	$A_{frontal}$ [m^2]	Mass [kg]	Mass [kg/m]
Kathrein 800 10486	1		0.66	28.00	
Kathrein 800 10486	1		0.35	28.00	
Kathrein 800 10486	1		0.35	28.00	
Ericsson KRY11242/3	1		0.05	5.00	
Ericsson KRY11242/4	1		0.03	5.00	
Ericsson KRY11242/5	1		0.03	5.00	
Buis 114.3 x 5 mm met klimvoorziening per m	7		0.77	93.45	
1 1/4" feederbundel 3x2 per m	50	0.14			0.79
Total		0.14	2.24	192.45	0.79

Telecommunication equipment for mast 117 (S+9 tc)

Equipment label	Height (on Structure)	Quantity	$A_{frontal}$/m [m^2/m]	$A_{frontal}$ [m^2]	Mass [kg]	Mass [kg/m]
Equipment between lowest and lower-middle crossarms						
Kathrein 80010691 Tripleband A-paneel - T-Mobile	26.5	1		0.62	28.5	
Kathrein 80010691 Tripleband A-paneel - T-Mobile	26.5	1		0.31	28.5	
Kathrein 80010691 Tripleband A-paneel - T-Mobile	26.5	1		0.31	28.5	
Buis 60.3 x 4mm per m		37.43	0.06			5.52
Total			0.06	1.24	85.5	5.52
Equipment between lower-middle and upper-middle crossarms						
Kathrein 80010699 Dualband A-paneel – Vodafone	37.5	1		0.68	28	
Kathrein 80010699 Dualband A-paneel – Vodafone	37.5	1		0.39	28	
Kathrein 80010699 Dualband A-paneel – Vodafone	37.5	1		0.39	28	
Schotel 300mm – Vodafone	39.3	1		0.07	25	
Buis 60.3 x 4mm per m		30.4	0.06			5.52
Total			0.06	1.53	109	5.52
Feeder cables						
1 x 5/8” feederbundel 3x2 per m		30	0.16			9.87
1 x 1/4” feederbundel 3x2 per m		30	0.14			7.89
1 x 1/4” feederbundel 3x2 per m		36	0.14			7.89
1 x 7/8” feederbundel 3x2 per m		36	0.11			5.79
Total			0.55			31.44

Telecommunications equipment for tower 127 (S+0)

Equipment label	Quantity	$A_{frontal}$/m [m^2/m]	$A_{frontal}$ [m^2]	Mass [kg]	Mass [kg/m]
Horiz construction 1	1		0.55		
Horiz construction 1	1		0.25		
Vert. Pijp	1		1.11		
Schotel d = 390	1		0.12		
Schotel d = 690	1		0.37		
Antenna	2		0.51		
Kabel 7/8”	47	0.056			
Hostalietpijp 1-1/2”	47	0.040			
Rail	47	0.050			
Total		0.146	3.42		

Equipment details for tower 128 (HA+0)

Equipment label	Quantity	$A_{frontal}$/m [m^2/m]	$A_{frontal}$ [m^2]	Mass [kg]	Mass [kg/m]
Kathrein 80010486V01 Dualband D-paneel	1		0.66	30.00	
Kathrein 80010486V01 Dualband D-paneel	1		0.35	30.00	
Kathrein 80010486V01 Dualband D-paneel	1		0.35	30.00	
Schotel 300mm	1		0.07	25.00	
Schotel 300mm	1		0.06	25.00	
Buis 139.7 x 10 mm met klimvoorziening per m	7		0.98	222.46	
Kathrein (D)TMA	1		0.04	3.50	
Kathrein (D)TMA	1		0.02	3.50	
Kathrein (D)TMA	1		0.02	3.50	
UNP 120 per m	5		0.60	66.50	
Ericsson KRY12163/1	2		0.02	1.00	
Ericsson KRY12163/1	2		0.02	1.00	
Ericsson KRY12163/1	2		0.02	1.00	
7/8" feederbundel 3x2 per m	48	0.110			3.06
1 1/4" feederbundel 4x2 per m	48	0.170			6.88
Rail per m	48	0.035			
Total		0.315	3.2	442.5	9.94

APPENDIX G
Asset-data

Tabel 18 Asset data Maasbracht Eindhoven

Omschrijving	File
Algemeen	150-380kV Combilijn Helmond-Brandevoort.pdf
	Overzicht klokgetallen en Cercuitkleuren.pdf
Reconstructie	Reconstructie MBT-EHV380 & EHVO-HMD150.pdf
Spanveldschema	Spanveldschema mast 103 tm 133.pdf
	Spanveldschema mast 61 tm 102.pdf
Trac,tekeningen	Mast 1 tm 5.pdf
	Mast 103 tm 109.pdf
	Mast 109 tm 115.pdf
	Mast 11 tm 19.pdf
	Mast 115 tm 122.pdf
	Mast 115n tm 122n.pdf
	Mast 122 tm 127.pdf
	Mast 127 tm 133.pdf
	Mast 13 tm 20.pdf
	Mast 131 tm station EHV380.pdf
	Mast 20 tm 28.pdf
	Mast 28 tm 32.pdf
	Mast 32 tm 36.pdf
	Mast 37 tm 41.pdf
	Mast 4 tm 7.pdf
	Mast 41 tm 45.pdf
	Mast 45 tm 50.pdf
	Mast 50 tm 55.pdf
	Mast 55 tm 58.pdf
	Mast 58 tm 63.pdf
	Mast 61 tm 64.pdf
	Mast 65 tm 70.pdf
	Mast 7 tm 11.pdf
	Mast 70 tm 75.pdf
	Mast 75 tm 80.pdf
	Mast 81 tm 86.pdf
	Mast 86 tm 92.pdf
	Mast 92 tm 98.pdf
	Mast 98 tm 103.pdf
Constructie berekening	1967 - Berekening Wisselmasten 180-160.pdf
	1967 - Berekeningen Wisselmasten WA 160-140.pdf
	2007 - 20070810 D&C 8615 Constructie berekeningen (mast 12).pdf
	2008 - NV080100-R32 SR (mast 117).pdf
	2010 - 17572 Detailberekening Rev.0 (mast 120).pdf
	2010 - NV100100-R08 JJ (mast 120).pdf
	2011 - MBT-EHV380 115 Ontwerp Petersburg.pdf
	2011 - MBT-EHV380 119 Ontwerp Petersburg.pdf
	2011 - MBT-EHV380 122 Ontwerp Petersburg.pdf
	2011 - Reconstructie Helmond Ontewerp HB+0-tc.pdf
	2011 - Reconstructie Helmond Ontewerp S+9-tc.pdf
	2012 - B3a THelmonde_ExistTower#116_Platforms_Calcul_GA9032-12-029-B3a (mast 116).pdf
	2012 - B4a THelmonde_ExistTower#117_Platforms_Calcul_GA9032-12-029-B4a (mast 117).pdf
	2012 - Controle zijvlak mast 32.pdf
	2012 - Detail enginering ladders platforms mast 117.pdf
	2012 - Detail enginering ladders platforms.pdf
	2012 - MBT-EHV380 120 Ontwerp Petersburg.pdf
	2012 - MBT-EHV380 121 Ontwerp Petersburg.pdf
	2012- MBT-EHV380 118 Ontwerp Petersburg.pdf
	2013 - Constructieberekening mast 117n.pdf
	xxxx - Reactiekrachten KPN 8661 Leveroy.pdf
Constructie tekG-portaal	00000061 traverse portaal g (1).pdf
	00000061 traverse portaal g.pdf
	1411-16-2 bovenkant.pdf
	142301--.pdf
	389888--.pdf
	466AH-67.pdf
	466AH-76.pdf
	758-B-68.pdf
	758-H-1.pdf
	758-H-14.pdf

Omschrijving	File
	A1-E-1422-18.pdf
	E16727_STIJLEN_VAN_G_PORTAAL--.pdf
	E16729_DETAILS KLIMLADDER G PORTAAL-1.pdf
	TNNT001267-00062.pdf
	vraag JWL.pdf
Mast type EA	Bovenstuk type EA.pdf
	Boventraverse type EA.pdf
	Onderstuk type EA.pdf
	Ondertraverse type EA.pdf
	Tussenstuk type EA.pdf
Mast type HA+0	Bovenstuk HA+0.pdf
	Boventraverse HA+0.pdf
	Onderstuk HA+0.pdf
	Ondertraverse HA+0.pdf
	Tussenstuk HA+0.pdf
Mast type HB+0	Bovenstuk HB+0.pdf
	Boventraverse HB+0.pdf
	Onderstuk HB+0.pdf
	Ondertraverse deel 1 HB+0.pdf
	Ondertraverse deel 2 HB+0.pdf
	Tussenstuk HB+0.pdf
Mast type HB+0(tc) (mast 119)	1 Midden Traverse 1 2 HB+0(tc) mast 119.pdf
	1 Midden Traverse 2 2 HB+0(tc) mast 119.pdf
	1 Midden Traverse Bordessen HB+0(tc) mast 119.pdf
	1 Tussenstuk HB+0(tc) mast 119.pdf
	2 Midden Traverse 1 2 HB+0(tc) mast 119.pdf
	2 Midden Traverse Bordessen HB+0(tc) mast 119.pdf
	2 Tussenstuk HB+0(tc) mast 119.pdf
	3 Tussenstuk HB+0(tc) mast 119.pdf
	4 Tussenstuk HB+0(tc) mast 119.pdf
	5 Tussenstuk HB+0(tc) mast 119.pdf
	Aanzicht A en Doorsnede A-A HB+0(tc) mast 119.pdf
	Bordessen Boven Traverse HB+0(tc) mast 119.pdf
	Bordessen HB+0(tc) mast 119.pdf
	Boven Traverse (Doorsnede C-C) HB+0(tc) mast 119.pdf
	Boven Traverse HB+0(tc) mast 119.pdf
	Bovenaanzicht met toe te passen kettingen.pdf
	Doorsnede A-A Bordessen HB+0(tc) mast 119.pdf
	Doorsnede B-B 1 Tussenstuk HB+0(tc) mast 119.pdf
	Doorsnede C-C, Doorsnede D-D en Doorsnede E-E mast119.pdf
	Doorsnede D-D Bordessen HB+0(tc) mast 119.pdf
	Doorsnede F-F Bordessen 1 2 HB+0(tc) mast 119.pdf
	Doorsnede F-F Bordessen 2 2 HB+0(tc) mast 119.pdf
	Doorsnede F-F HB+0(tc) mast 119.pdf
	Doorsnede H-H HB+0(tc) mast 119.pdf
	Doorsnede I-I HB+0(tc) mast 119.pdf
	Doorsnede J-J Bordessen HB+0(tc) mast 119.pdf
	Doorsnede J-J HB+0(tc) mast 119.pdf
	Doorsnede K-K HB+0(tc) mast 119.pdf
	-1 Midden Traverse 1 2 HB+0(tc) mast 119.pdf
	-1 Midden Traverse 2 2 HB+0(tc) mast 119.pdf
	-1 Midden Traverse Bordessen HB+0(tc) mast 119.pdf
	-1 Tussenstuk (Doorsnede B-B) HB+0(tc) mast 119.pdf
	-1 Tussenstuk HB+0(tc) mast 119.pdf
	-2 Midden Traverse 1 2 HB+0(tc) mast 119.pdf
	-2 Midden Traverse Bordessen HB+0(tc) mast 11.pdf
	-2 Tussenstuk HB+0(tc) mast 119.pdf
	-3 Tussenstuk HB+0(tc) mast 119.pdf
	-4 Tussenstuk HB+0(tc) mast 119.pdf
	-5 Tussenstuk HB+0(tc) mast 119.pdf
	-Aanzicht A en Doorsnede A-A HB+0(tc) mast 11.pdf
	-Bordessen Boven Traverse HB+0(tc) mast 119.pdf
	-Boven Traverse (Doorsnede C-C) HB+0(tc) mast.pdf
	-Boven Traverse HB+0(tc) mast 119.pdf
	-Doorsnede A-A Bordessen HB+0(tc) mast 119.pdf
	-Doorsnede C-C Doorsnede D-D en Doorsnede E-E mast119.pdf
	-Doorsnede D-D Bordessen HB+0(tc) mast 119.pdf
	-Doorsnede F-F Bordessen 1 2 HB+0(tc) mast 11.pdf
	-Doorsnede F-F Bordessen 2 2 HB+0(tc) mast 11.pdf
	-Doorsnede F-F HB+0(tc) mast 119.pdf
	-Doorsnede H-H HB+0(tc) mast 119.pdf

Omschrijving	File
	-Doorsnede I-I HB+0(tc) mast 119.pdf
	-Doorsnede J-J Bordessen HB+0(tc) mast 119.pdf
	-Doorsnede J-J HB+0(tc) mast 119.pdf
	-Doorsnede K-K HB+0(tc) mast 119.pdf
	-Ladder HB+0(tc) mast 119.pdf
	-Onder Traverse 1 2 HB+0(tc) mast 119.pdf
	-Onder Traverse 2 2 HB+0(tc) mast 119.pdf
	-Onder Traverse Bordessen HB+0(tc) mast 119.pdf
	-Onderstuk HB+0(tc) mast 119.pdf
	Ladder HB+0(tc) mast 119.pdf
	Montagerahmen fur Mastunterteil.pdf
	Onder Traverse 1 2 HB+0(tc) mast 119.pdf
	Onder Traverse 2 2 HB+0(tc) mast 119.pdf
	Onder Traverse Bordessen HB+0(tc) mast 119.pdf
	Onderstuk HB+0(tc) mast 119.pdf
	Schraubentausch vor Mastverstarkung.pdf
Mast type HC+0	Bovenstuk HC+0.pdf
	Boventraverse HC+0.pdf
	Onder traverse HC+0.pdf
	Onderstuk HC+0.pdf
	Tussenstuk HC+0.pdf
Mast type S+0	1e Tussenstuk S+0.pdf
	2e Tussenstuk S+0.pdf
	Bovenstuk S+0.pdf
	Onderstuk S+0.pdf
	Ondertraverse S+0.pdf
	S+0 - Bovenste tussenstuk.pdf
	S+0 - Bovenstuk.pdf
	S+0 - Boventraverse.pdf
	S+0 - Mastbeeld (deel 1).pdf
	S+0 - Mastbeeld (deel 2).pdf
	S+0 - Mastbeeld.pdf
	S+0 - Onderste tussenstuk.pdf
	S+0 - Onderstuk.pdf
	S+0 - Ondertraverse.pdf
Mast type S+0(c) (mast 121)	90030-03-06335 1.0.pdf
	90030-03-06337 1.0.pdf
	90030-03-06341 1.0.pdf
	90030-03-06433 1.0.pdf
	90030-03-06435 1.0.pdf
	90030-03-06437 1.0.pdf
	90030-03-06439 1.0.pdf
	90030-03-06441 1.0.pdf
	90030-03-06443 1.0.pdf
	90030-03-06445 1.0.pdf
	90030-03-06447 1.0.pdf
	90030-03-06449 1.0.pdf
	90030-03-06451 1.0.pdf
	90030-03-06453 1.0.pdf
	90317-02-04694 1.0.pdf
	90317-02-04696 1.0.pdf
	90317-02-04698 1.0.pdf
	90317-02-04704 1.0.pdf
	90317-02-10408 1.0.pdf
	90801-03-05601 1.0.pdf
	90801-03-05602 1.0.pdf
	90801-03-05603 1.0.pdf
	90801-03-05604 1.0.pdf
	90801-03-05605 1.0.pdf
	90801-03-05606 1.0.pdf
	90801-03-05607 1.0.pdf
	90801-03-05608 1.0.pdf
	90801-03-05609 1.0.pdf
	90801-03-05610 1.0.pdf
	90801-03-05611 1.0.pdf
	90801-03-05612 1.0.pdf
	90801-03-05613 1.0.pdf
	90801-03-05614 1.0.pdf
	90801-03-05615 1.0.pdf
	90801-03-05616 1.0.pdf
	90801-03-05617 1.0.pdf
	90801-03-05692 1.0.pdf

Omschrijving	File
Mast type S+0(tc) Combi (mast 118 + 120)	-1e Tussenstuk S+0(tc) mast 118 en 120.pdf -2e Tussenstuk S+0(tc) mast 118 en 120.pdf -3e, 4e, 5e Tussenstuk S+0(tc) mast 118 en 120.pdf -6e Tussenstuk S+0(tc) mast 118 en 120.pdf -Aanzicht A en doorsnede A-A S+0(tc) mast 118 en 120.pdf -Bordessen blad 1 S+0(tc) mast 118 en 120.pdf -Bordessen blad 2 S+0(tc) mast 118 en 120.pdf -Boventraverse S+0(tc) mast 118 en 120.pdf -Detail blad 1 (Middentraverse 1) S+0(tc) mast 118 en 120.pdf -Detail blad 1 S+0(tc) (2e Tussnstuk) mast 118 en 120.pdf -Detail blad 2 (Tussenstuk 3, 4 en 5) S+0(tc) mast 118 en 120.pdf 1e Tussenstuk S+0(tc) mast 118 en 120.pdf 2e Tussenstuk S+0(tc) mast 118 en 120.pdf 6e Tussenstuk S+0(tc) mast 118 en 120.pdf Aanzicht A en doorsnede A-A S+0(tc) mast 118 en 120.pdf Middentraverse 1 detail blad 1 S+0(tc) mast 118 en 120.pdf Middentraverse 1 S+0(tc) mast 118 en 120.pdf Middentraverse 2 S+0(tc) mast 118 en 120.pdf Onderstuk S+0(tc) mast 118 en 120.pdf Ondertraverse S+0(tc) mast 118 en 120.pdf Tussenstuk 3, 4 en 5 blad 2 S+0(tc) mast 118 en 120.pdf Tussenstuk 3, 4 en 5 S+0(tc) mast 118 en 120.pdf -Ladder S+0(tc) mast 118 en 120.pdf -Ladderbevestiging S+0(tc) mast 118 en 120.pdf -Middentraverse 1 S+0(tc) mast 118 en 120.pdf -Middentraverse 2 S+0(tc) mast 118 en 120.pdf -Onderstuk S+0(tc) mast 118 en 120.pdf -Ondertraverse S+0(tc) mast 118 en 120.pdf
Mast type S+0(xc) Combi (mast 115 + 122)	1e Tussenstuk S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf 2e Tussenstuk doorsnede B-B S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf 3e Tussenstuk S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf 4e Tussenstuk S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf Bordessen A-A S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf Bordessen B-B S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf Bordessen D-D S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf Bordessen E-E S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf Boventraverse 1-2 S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf Boventraverse 2-2 S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf Doorsnede A-A g-g h-h S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf Doorsnede b-b c-c S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf Doorsnede C-C S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf Doorsnede D-D S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf Ladder S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf Middentraverse 1-3 S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf Middentraverse detail 1-3 S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf Middentraverse detail 2-3 S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf Middentraverse detail 3-3 S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf Onderstuk basis S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf Onderstuk doorsnede E-E F-F S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf Onderstuk sokkel S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf Ondertraverse 1-5 S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf Ondertraverse 2-5 S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf Ondertraverse 3-5 S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf Ondertraverse 4-5 S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf Ondertraverse 5-5 S+0(xc) mast 115N en 122N.pdf
Mast type S+12	1e Tussenstuk S+12.pdf 2e Tussenstuk S+12.pdf 3e Tussenstuk S+12.pdf Bovenstuk S+12.pdf Boventraverse S+12.pdf Onderstuk Deel 1.pdf Ondertraverse S+12.pdf
Mast type S+15	1e Tussenstuk S+15.pdf 2e Tussenstuk S+15.pdf 3e Tussenstuk S+15.pdf Bovenstuk S+15.pdf Boventraverse S+15.pdf Onderstuk S+15.pdf Ondertraverse S+15.pdf

Omschrijving	File
Mast type S+3	1e Tussenstuk S+3.pdf 2e Tussenstuk S+3.pdf Bovenstuk S+3.pdf Boventraverse S+3.pdf Fundatiemal en Ankers S+3.pdf Onderstuk S+3.pdf Ondertraverse S+3.pdf
Mast type S+6	1e Tussenstuk S+6.pdf 2e Tussenstuk S+6.pdf Bovenstuk S+6.pdf Boventraverse S+6.pdf Onderstuk S+6.pdf Ondertraverse S+6.pdf
Mast type S+9	1e Tussenstuk S+9.pdf 3e Tussenstuk S+9.pdf Bovenstuk S+9.pdf Boventraverse S+9.pdf In te storten delen S+9.pdf Onderstuk S+9.pdf Ondertraverse S+9.pdf
Mast type S+9 (mast 112 + 113)	Bordessen S+9 mast 112 en 113 blad 1 6.pdf Bordessen S+9 mast 112 en 113 blad 2 6.pdf Boventraverse verlagingsconstructie S+9 mast 112 en 113.pdf Ladder S+9 mast 112 en 113 5.pdf Ladderbevestiging S+9 mast 112 en 113 blad 1 3.pdf Ladderbevestiging S+9 mast 112 en 113 blad 2 3.pdf Leuningen S+9 mast 112 en 113.pdf Ondertraverse verlagingsconstructie S+9 mast 112 en 113.pdf
Mast type S+9(c) (mast 116)	90030-03-06379 1.0.pdf 90030-03-06381 1.0.pdf 90030-03-06383 1.0.pdf 90030-03-06385 1.0.pdf 90030-03-06387 1.0.pdf 90030-03-06389 1.0.pdf 90030-03-06535 1.0.pdf 90107-03-03569 1.0.pdf 90317-02-04462 1.0.pdf 90317-02-04854 1.0.pdf 90317-02-04856 1.0.pdf 90317-02-04858 1.0.pdf 90317-02-04860 1.0.pdf 90317-02-10412 1.0.pdf 9032-12-029-Z11a.pdf 9032-12-029-Z12a.pdf 90801-03-05693 1.0.pdf 90801-03-05694 1.0.pdf 90801-03-05695 1.0.pdf 90801-03-05696 1.0.pdf 90801-03-05697 1.0.pdf 90801-03-05698 1.0.pdf 90801-03-05699 1.0.pdf 90801-03-05700 1.0.pdf 90801-03-05701 1.0.pdf 90801-03-05702 1.0.pdf 90801-03-05703 1.0.pdf 90801-03-05704 1.0.pdf 90801-03-05705 1.0.pdf 90801-03-05706 1.0.pdf 90801-03-05707 1.0.pdf
Mast type S+9(tc) (mast 117)	1 Onderstuk mast 117.pdf 1 Tussenstuk mast 117.pdf 2 Onderstuk mast 117.pdf 2 Tussenstuk mast 117.pdf 3 Tussenstuk mast 117.pdf 4, 5, 6 Tussenstuk mast 117.pdf Bordessen Blad 1 mast 117.pdf Bordessen Blad 2 mast 117.pdf Boven Traverse mast 117.pdf Boven Traverse Nieuwe (circuit wit) mast 117.pdf 1 Onderstuk - DUBBEL.pdf

Omschrijving	File
	-1 Onderstuk.pdf
	1 Tussenstuk - DUBBEL.pdf
	-1 Tussenstuk.pdf
	2 Onderstuk - DUBBEL.pdf
	-2 Onderstuk.pdf
	2 Tussenstuk - DUBBEL.pdf
	-2 Tussenstuk.pdf
	3 Tussenstuk - DUBBEL.pdf
	-3 Tussenstuk.pdf
	4, 5, 6 Tussenstuk - DUBBEL.pdf
	-4, 5, 6 Tussenstuk.pdf
	Bordessen Blad 1 - DUBBEL.pdf
	-Bordessen Blad 1.pdf
	Bordessen Blad 2 - DUBBEL.pdf
	-Bordessen Blad 2.pdf
	Boven Traverse - DUBBEL 2.pdf
	Boven Traverse - DUBBEL.pdf
	Boven Traverse Nieuwe (circuit wit) - DUBBEL.pdf
	-Boven Traverse.pdf
	Ladder - DUBBEL.pdf
	Ladderbevestiging Blad 1 - DUBBEL.pdf
	-Ladderbevestiging Blad 1.pdf
	Ladderbevestiging Blad 2 Bordes Mid Trav-DUBBE.pdf
	-Ladderbevestiging Blad 2 en Bordes in Mid Trav 2.pdf
	Midden Traverse 1 - DUBBEL.pdf
	-Midden Traverse 1.pdf
	Midden Traverse 2 - DUBBEL.pdf
	-Midden Traverse 2.pdf
	Ondertraverse - DUBBEL.pdf
	-Ondertraverse.pdf
	Masten 117 en 118 Principe fundatie.pdf
	Mastfundatie 117.pdf
	Principe fundatie.pdf
	Ladder mast 117.pdf
	Ladderbevestiging Blad 1 mast 117.pdf
	Ladderbevestiging Blad 2 en Bordes in Mid Trav 2.pdf
	Midden Traverse 1 mast 117.pdf
	Midden Traverse 2 mast 117.pdf
	Ondertraverse mast 117.pdf
Mast type WA+0	Bovenstuk WA+0.pdf
	Boventraverse WA+0.pdf
	Klimpen voor WA+0.pdf
	Onderstuk WA+0.pdf
	Ondertraverse WA+0.pdf
	Tussenstuk WA+0.pdf
Doorhang tabellen	MBT-EHV380 richtlijnen doorhangtabellen.pdf
	Vak 10 ACSR 48-7.pdf
	Vak 10 ACSR Hawk.pdf
	Vak 14. 2 ACSR 48-7.pdf
	Vak 14. 2 ACSR Hawk.pdf
	Vak 16 ACSR 48-7.pdf
	Vak 16 ACSR Hawk.pdf
	Vak 17 ACSR 48-7.pdf
	Vak 17 ACSR Hawk.pdf
	Vak 18. 20 ACSR 48-7.pdf
	Vak 18. 20 ACSR Hawk.pdf
	Vak 19 ACSR 48-7.pdf
	Vak 19 ACSR Hawk.pdf
	Vak 3 ACSR 48-7.pdf
	Vak 3 ACSR Hawk.pdf
	Vak 4. 12. 13 ACSR 48-7.pdf
	Vak 4. 12. 13 ACSR Hawk.pdf
	Vak 5. 9 ACSR 48-7.pdf
	Vak 5. 9 ACSR Hawk.pdf
	Vak 6. 8. 11 ACSR 48-7.pdf
	Vak 6. 8. 11 ACSR Hawk.pdf
	Vak 7. 15 ACSR 48-7.pdf
	Vak 7. 15 ACSR Hawk.pdf
Fundatie	1967 - Ankers voor hoekmast HB+0.pdf

Omschrijving	File
	1967 - Ankers voor wisselmast.pdf
	1967 - Fundatiemal en ankers voor steunmast S+3.pdf
	1967 - Fundatiemal HC+0 1404-135-7A.pdf
	1967 - Grondboringen illustratie (uit bundel - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6).pdf
	1967 - Grondboringen tabellen (uit bundel - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6).pdf
1967 - Heistaten	Rammprotocoll Mast nr.023.pdf
	Rammprotokoll mast 12.pdf
	Rammprotokoll Mast nr.004.pdf
	Rammprotokoll Mast nr.009.pdf
	Rammprotokoll Mast nr.034.pdf
	Rammprotokoll Mast nr.069.pdf
	Rammprotokoll Mast nr.075.pdf
	Rammprotokoll Mast nr.082.pdf
	Rammprotokoll Mast nr.098.pdf
	Rammprotokoll Mast nr.103.pdf
	Rammprotokoll Mast nr.114.pdf
	Rammprotokoll Mast nr.128.pdf
	Rammprotokoll Mast nr.130.pdf
	1967 - Mastenlijst paallengte (uit bundel - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6).pdf
	1967 - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6.pdf
	1967 - Pootspreiding (uit bundel - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6).pdf
	1967 - Principe mastaanzicht (uit bundel - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6).pdf
	1967 - Tekening fundatie LD1 (uit bundel - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6).pdf
	1967 - Tekening fundatie LV1 (uit bundel - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6).pdf
	1973 - Aardingsstaven in peorverzwaring.pdf
	1973 - Verzwaring mastfundatie mast 10 en 11.pdf
	1974 - Verzwaarde poeren masten 10, 11, 14, 15 en 16.pdf
	1980 - Fundatie verzwaring HA+0 mast 9.pdf
	2012 - Fundatie mast 115N+121N+122N.pdf
	2013 - EHVO-HMZ150-00-31-1001-001_Layout1_MBT-EHV380.pdf
	2013 - Fundatie reconstructie mast 115, 121 en 122.pdf
	2013 - Fundatie reconstructie mast 116 en 120.pdf
	2013 - Fundatie reconstructie mast 117 en 118.pdf
	2013 - Fundatie reconstructie mast 119.pdf
	2013 - In te storten delen mast 115 n en 122 n.pdf
Fundatie berekening	1967 - DV226 Scan gegevens 380kV palenstaat, paalkop en in te storten poten.pdf
	1967 (vermoedelijk) - fundatiekracht per mast TNNT001610-00027.pdf
	2011 - MBT-EHV380 115 Ontwerp Petersburg.pdf
	2011 - MBT-EHV380 119 Ontwerp Petersburg.pdf
	2011 - MBT-EHV380 122 Ontwerp Petersburg.pdf
	2011 - Reconstructie Helmond Ontewerp HB+0-tc.pdf
	2011 - Reconstructie Helmond Ontewerp S+9-tc.pdf
	2012 - 31205-02 rev 2 Fundatie bestaande masten.pdf
	2012 - 6933 B02-rev 3.pdf
	2012 - MBT-EHV380 120 Ontwerp Petersburg.pdf
	2012 - MBT-EHV380 121 Ontwerp Petersburg.pdf
	2012- MBT-EHV380 118 Ontwerp Petersburg.pdf
	2016 - Beproeving van beton constructie mast 51.pdf
	xxxx - Fundatieverzwaring HA+0 mast 13.pdf
Kettingtekeningen	30720525-40-001.pdf
	30720525-40-11.pdf
	30720525-40-13.pdf
	Afspanning 140-120.pdf
	Afspanning 150kV.pdf
	Afspanning 180-140.pdf
	Afspanning wisselmasten.pdf
	Bretel hoek en trekmasten.pdf
	Bretel met stijve V-ketting voor traversen hoekmasten.pdf
	Bretelfixatie onderfase 150kV.pdf
	Dubbele ophanging 150kV.pdf
	EHV380 Afspanning portaal lijnzijde.pdf
	Enkele ophanging S+0, S+3, S+6.pdf
	Halfverankering boven traverse S+0, S+9, S+12, S+15.pdf
	Halfverankering boventraverse S+3, S+6.pdf
	Halfverankering ondertraverse S+0, S+3, S+6, S+9, S+12, S+15.pdf
Mast type S+0(tc) Combi (mast 118 + 120)	V- Ophanging 150kV.pdf
	MBT-EHV380-00-00-0001-007_007.pdf
	V - Ophanging 380kV 001.pdf
	V - Ophanging ondertraverse 380kV 008.pdf
	V - Ophanging verlengde strip 380kV 002.pdf

Omschrijving	File
	MBT380 Afspanning portaal lijnzijde.pdf
	MBT-EHV380-00-00-0001-007_007.pdf
	V - Ophanging 380kV 001.pdf
	V - Ophanging boventraverse 380kV 006.pdf
	V - Ophanging boventraverse 380kV 007.pdf
	V - Ophanging ondertraverse 380kV 003.pdf
	V - Ophanging ondertraverse 380kV 004.pdf
	V - Ophanging ondertraverse 380kV 005.pdf
	V - Ophanging ondertraverse 380kV 008.pdf
	V - Ophanging verlengde strip 380kV 002.pdf
	V- Ophanging 150kV.pdf
Lengte-zeegprofiel	mast 1 tm 4.pdf
	mast 103 tm 109.pdf
	mast 109 tm 115.pdf
	Mast 111 tm 114, 114 tm 119, 119 tm 122.pdf
	mast 121 tm 127.pdf
	mast 127 tm 133.pdf
	mast 13 tm 17.pdf
	mast 17 tm 23.pdf
	mast 23 tm 28.pdf
	mast 28 tm 34.pdf
	mast 34 tm 39.pdf
	mast 39 tm 46.pdf
	mast 4 tm 13.pdf
	mast 46 tm 54.pdf
	mast 54 tm 61.pdf
	mast 61 tm 69.pdf
	mast 69 tm 73.pdf
	mast 73 tm 79.pdf
	mast 79 tm 85.pdf
	mast 85 tm 91.pdf
	mast 91 tm 97.pdf
	mast 97 tm 103.pdf
Mastbeeld	Mastbeeld EA+0.pdf
	Mastbeeld HA+0.pdf
	Mastbeeld HB+0(tc) mast 119.pdf
	Mastbeeld HC+0.pdf
	Mastbeeld S+0(C) mast 121(n).pdf
	Mastbeeld S+0(TC) 118 en 120.pdf
	Mastbeeld S+0(XC) 115(n) en 122(n) 1.pdf
	Mastbeeld S+0(XC) 115(n) en 122(n) 2.pdf
	Mastbeeld S+0.pdf
	Mastbeeld S+12.pdf
	Mastbeeld S+15.pdf
	Mastbeeld S+3.JPG
	Mastbeeld S+6.pdf
	Mastbeeld S+9 112 en 113.pdf
	Mastbeeld S+9(C) mast 116.pdf
	Mastbeeld S+9(tc) mast 117.pdf
	Mastbeeld S+9.pdf
	Mastbeeld WA.PNG
Sondering	Sondering mast 09.pdf
	Sondering Mast 10.tif
	Sondering mast 100.tif
	Sondering mast 101.tif
	Sondering mast 102.tif
	Sondering mast 103.tif
	Sondering mast 104.tif
	Sondering mast 105.tif
	Sondering mast 106.tif
	Sondering mast 107.tif
	Sondering mast 108.tif
	Sondering mast 109.tif
	Sondering mast 11.tif
	Sondering mast 110.tif
	Sondering mast 111.tif
	Sondering mast 112.tif
	Sondering mast 113.tif
	Sondering mast 114.tif
	Sondering mast 115.tif
	Sondering mast 116.tif
	Sondering mast 117.tif
	Sondering mast 118.tif

Omschrijving	File
	Sondering mast 119.tif
	Sondering mast 12.tif
	Sondering mast 120.tif
	Sondering mast 121.tif
	Sondering mast 122.tif
	Sondering mast 123.tif
	Sondering mast 124.tif
	Sondering mast 125.tif
	Sondering mast 126.tif
	Sondering mast 127.tif
	Sondering mast 128.tif
	Sondering mast 129.tif
	Sondering mast 13.tif
	Sondering mast 130.tif
	Sondering mast 131.tif
	Sondering mast 132 A.tif
	Sondering mast 132 B.tif
	Sondering mast 132 C.tif
	Sondering mast 132 D.tif
	Sondering mast 132.tif
	Sondering mast 133.tif
	Sondering mast 14.tif
	Sondering mast 15.tif
	Sondering mast 16.tif
	Sondering mast 17.tif
	Sondering mast 18.tif
	Sondering mast 19.tif
	Sondering mast 20.tif
	Sondering mast 21.tif
	Sondering mast 22.tif
	Sondering mast 23.tif
	Sondering mast 24.tif
	Sondering mast 25.tif
	Sondering mast 26.tif
	Sondering mast 27.tif
	Sondering mast 28.tif
	Sondering mast 29.tif
	Sondering mast 30.tif
	Sondering mast 31.tif
	Sondering mast 32.tif
	Sondering mast 33.tif
	Sondering mast 34.tif
	Sondering mast 35.tif
	Sondering mast 36.tif
	Sondering mast 37.tif
	Sondering mast 38.tif
	Sondering mast 39.tif
	Sondering mast 40.tif
	Sondering mast 41.tif
	Sondering mast 42.tif
	Sondering mast 43.tif
	Sondering mast 44.tif
	Sondering mast 45.tif
	Sondering mast 46.tif
	Sondering mast 47.tif
	Sondering mast 48.tif
	Sondering mast 49.tif
	Sondering mast 50 A.tif
	Sondering mast 51.tif
	Sondering mast 52.tif
	Sondering mast 53.tif
	Sondering mast 54 A.tif
	Sondering mast 55.tif
	Sondering mast 56 A.tif
	Sondering mast 57 A.tif
	Sondering mast 58 A.tif
	Sondering mast 59.tif
	Sondering mast 60.tif
	Sondering mast 61.tif
	Sondering mast 62.tif
	Sondering mast 63.tif
	Sondering mast 64.tif
	Sondering mast 65.tif
	Sondering mast 66.tif
	Sondering mast 67.tif
	Sondering mast 68.tif

Omschrijving	File
	Sondering mast 69 A.tif
	Sondering mast 70.tif
	Sondering mast 71.tif
	Sondering mast 72.tif
	Sondering mast 73.tif
	Sondering mast 74.tif
	Sondering mast 75.tif
	Sondering mast 76.tif
	Sondering mast 77.tif
	Sondering mast 78.tif
	Sondering mast 79.tif
	Sondering mast 80.tif
	Sondering mast 81.tif
	Sondering mast 82.tif
	Sondering mast 83.tif
	Sondering mast 84.tif
	Sondering mast 85.tif
	Sondering mast 86 .tif
	Sondering mast 87.tif
	Sondering mast 88.tif
	Sondering mast 89.tif
	Sondering mast 90.tif
	Sondering mast 91.tif
	Sondering mast 92.tif
	Sondering mast 93.tif
	Sondering mast 94.tif
	Sondering mast 95.tif
	Sondering mast 96.tif
	Sondering mast 97.tif
	Sondering mast 98.tif
	Sondering mast 99.tif
	Sonderingen mast 115 tm 122.pdf
Telecom site	Berekening antenne mast 93 KPN 8653.pdf
	Contrle mast 128 Vodafone 3614.pdf
	Controle mast 115n KPN 1705.pdf
	Controle mast 117n T-Mobile 6974 - Vodafone 3201.pdf
	Controle mast 12 KPN 8615.pdf
	Controle mast 120 T-Mobile 17572C.pdf
	Controle mast 17 KPN 0754.pdf
	Controle mast 17 Tele2 13436.pdf
	Controle mast 17 T-Mobile 3707.pdf
	Controle mast 32 KPN 5147.pdf
	Controle mast 32 Vodafone 3240.pdf
	Controle mast 34 T-Mobile 33300.pdf
	Controle mast 35 KPN 8661.pdf
	Controle mast 51 T-Mobile 17791-A.pdf
	Controle mast 51 T-Mobile 2979.pdf
	Controle mast 64 KPN 0731.pdf
	Controle mast 70 Vodafone 2584.pdf
	Controle mast 93 KPN 8653.pdf
	Controle topconstructie T-Mobile 17572-C.pdf
	Globale controle mastconstructie mast 12 KPN 8615.pdf
	Maasbracht-Eindhoven M017 (D&C).pdf
	Protocol mastcontrole mast 115n KPN1705.pdf
	Protocol mastcontrole mast 117n T-Mobile 6974 - Vodafone 3201.pdf
	Protocol mastcontrole mast 17.pdf
	Protocol mastcontrole mast 31 KPN 5147.pdf
	Protocol mastcontrole mast 32 Vodafone 3240.pdf
	Protocol mastcontrole mast 35 KPN 8661.pdf
	Protocol mastcontrole mast 51 T-Mobile 17791.pdf
	Protocol mastcontrole mast 64 KPN 0731.pdf
	Protocol mastcontrole Mast 70 Vodafone 2584.pdf
	Protocol mastcontrole mast 93 KPN 8653.pdf
	Protocol mastcontrole T-Mobile 17572C.pdf
	Protocol mastcontrole T-Mobile mast 92.pdf
	Protocol toetsing mast 12 KPN 8615.pdf
	Specificatie verzwaring mast 128 Vodafone 3614.pdf
	Specificatie verzwaring mast 17 T-Mobile 3707.pdf
	Specificatie verzwaring mast 32 Vodafone 3240.pdf
	Specificatie verzwaring mast 51 T-Mobile 2979.pdf
	Specifidatie verzwaring mast 17 TELE2 13436.pdf
	Statische berekening frames in hoogspanningsmast.pdf
	T-Mobile site 18447-C mast 117n.pdf
	T-Mobile site 6974 mast 117n.pdf
	Toetsing detailontwerp antenne T-Mobile 33300.pdf

Omschrijving	File
	Vodafone site S03201 mast 117n.pdf

Tabel 19 Asset data Maasbracht – Eindhoven (fundaties)

Omschrijving	File
Fundatie	1967 - Ankers voor hoekmast HB+0.pdf
	1967 - Ankers voor wisselmast.pdf
	1967 - Fundatie mast 196 (LET OP andere lijn).pdf
	1967 - Fundatiemal en ankers voor steunmast S+3.pdf
	1967 - Fundatiemal HC+0 1404-135-7A.pdf
	1967 - Grondboringen illustratie (uit bundel - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6).pdf
	1967 - Grondboringen tabellen (uit bundel - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6).pdf
	1967 - Heistaten
	1967 - Mastenlijst paallengte (uit bundel - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6).pdf
	1967 - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6.pdf
	1967 - Pootspreiding (uit bundel - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6).pdf
	1967 - Principe mastaanzicht (uit bundel - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6).pdf
	1967 - Tekening fundatie LD1 (uit bundel - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6).pdf
	1967 - Tekening fundatie LV1 (uit bundel - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6).pdf
	1973 - Aardingsstaven in peorverzwaring.pdf
	1973 - Verzwaring mastfundatie mast 10 en 11.pdf
	1974 - Verzwaarde poeren masten 10, 11, 14, 15 en 16.pdf
	1980 - Fundatie verzwaring HA+0 mast 9.pdf
	2012 - Fundatie mast 115N+121N+122N.pdf
	2013 - EHVO-HMZ150-00-31-1001-001_Layout1_MBT-EHV380.pdf
	2013 - Fundatie reconstructie mast 115, 121 en 122.pdf
	2013 - Fundatie reconstructie mast 116 en 120.pdf
	2013 - Fundatie reconstructie mast 117 en 118.pdf
	2013 - Fundatie reconstructie mast 119.pdf
	2013 - In te storten delen mast 115 n en 122 n.pdf
1967 - Heistaten	Rammprotocoll Mast nr.023.pdf
	Rammprotokoll mast 12.pdf
	Rammprotokoll Mast nr.004.pdf
	Rammprotokoll Mast nr.009.pdf
	Rammprotokoll Mast nr.034.pdf
	Rammprotokoll Mast nr.069.pdf
	Rammprotokoll Mast nr.075.pdf
	Rammprotokoll Mast nr.082.pdf
	Rammprotokoll Mast nr.098.pdf
	Rammprotokoll Mast nr.103.pdf
	Rammprotokoll Mast nr.114.pdf
	Rammprotokoll Mast nr.128.pdf
	Rammprotokoll Mast nr.130.pdf
Fundatie berekening	1967 (vermoedelijk) - fundatiekracht per mast TNNT001610-00027.pdf
	1967 - DV226 Scan gegevens 380kV palenstaat, paalkop en in te storten poten.pdf
	2011 - MBT-EHV380 115 Ontwerp Petersburg.pdf
	2011 - MBT-EHV380 119 Ontwerp Petersburg.pdf
	2011 - MBT-EHV380 122 Ontwerp Petersburg.pdf
	2011 - Reconstructie Helmond Ontewerp HB+0-tc.pdf
	2011 - Reconstructie Helmond Ontewerp S+9-tc.pdf
	2012 - 31205-02 rev 2 Fundatie bestaande masten.pdf
	2012 - 6933 B02-rev 3.pdf
	2012 - MBT-EHV380 120 Ontwerp Petersburg.pdf
	2012 - MBT-EHV380 121 Ontwerp Petersburg.pdf
	2012- MBT-EHV380 118 Ontwerp Petersburg.pdf
	2016 - Beproeving van beton constructie mast 51.pdf
	xxxx - Fundatieverzwaring HA+0 mast 13.pdf
Sondering	Sondering mast 09.pdf
	Sondering Mast 10.tif
	Sondering mast 100.tif
	Sondering mast 101.tif
	Sondering mast 102.tif
	Sondering mast 103.tif
	Sondering mast 104.tif
	Sondering mast 105.tif
	Sondering mast 106.tif
	Sondering mast 107.tif
	Sondering mast 108.tif
	Sondering mast 109.tif
	Sondering mast 11.tif

Omschrijving	File
	Sondering mast 110.tif
	Sondering mast 111.tif
	Sondering mast 112.tif
	Sondering mast 113.tif
	Sondering mast 114.tif
	Sondering mast 115.tif
	Sondering mast 116.tif
	Sondering mast 117.tif
	Sondering mast 118.tif
	Sondering mast 119.tif
	Sondering mast 12.tif
	Sondering mast 120.tif
	Sondering mast 121.tif
	Sondering mast 122.tif
	Sondering mast 123.tif
	Sondering mast 124.tif
	Sondering mast 125.tif
	Sondering mast 126.tif
	Sondering mast 127.tif
	Sondering mast 128.tif
	Sondering mast 129.tif
	Sondering mast 13.tif
	Sondering mast 130.tif
	Sondering mast 131.tif
	Sondering mast 132 A.tif
	Sondering mast 132 B.tif
	Sondering mast 132 C.tif
	Sondering mast 132 D.tif
	Sondering mast 132.tif
	Sondering mast 133.tif
	Sondering mast 14.tif
	Sondering mast 15.tif
	Sondering mast 16.tif
	Sondering mast 17.tif
	Sondering mast 18.tif
	Sondering mast 19.tif
	Sondering mast 20.tif
	Sondering mast 21.tif
	Sondering mast 22.tif
	Sondering mast 23.tif
	Sondering mast 24.tif
	Sondering mast 25.tif
	Sondering mast 26.tif
	Sondering mast 27.tif
	Sondering mast 28.tif
	Sondering mast 29.tif
	Sondering mast 30.tif
	Sondering mast 31.tif
	Sondering mast 32.tif
	Sondering mast 33.tif
	Sondering mast 34.tif
	Sondering mast 35.tif
	Sondering mast 36.tif
	Sondering mast 37.tif
	Sondering mast 38.tif
	Sondering mast 39.tif
	Sondering mast 40.tif
	Sondering mast 41.tif
	Sondering mast 42.tif
	Sondering mast 43.tif
	Sondering mast 44.tif
	Sondering mast 45.tif
	Sondering mast 46.tif
	Sondering mast 47.tif
	Sondering mast 48.tif
	Sondering mast 49.tif
	Sondering mast 50 A.tif
	Sondering mast 51.tif
	Sondering mast 52.tif
	Sondering mast 53.tif
	Sondering mast 54 A.tif
	Sondering mast 55.tif
	Sondering mast 56 A.tif
	Sondering mast 57 A.tif
	Sondering mast 58 A.tif
	Sondering mast 59.tif

Omschrijving	File
	Sondering mast 60.tif
	Sondering mast 61.tif
	Sondering mast 62.tif
	Sondering mast 63.tif
	Sondering mast 64.tif
	Sondering mast 65.tif
	Sondering mast 66.tif
	Sondering mast 67.tif
	Sondering mast 68.tif
	Sondering mast 69 A.tif
	Sondering mast 70.tif
	Sondering mast 71.tif
	Sondering mast 72.tif
	Sondering mast 73.tif
	Sondering mast 74.tif
	Sondering mast 75.tif
	Sondering mast 76.tif
	Sondering mast 77.tif
	Sondering mast 78.tif
	Sondering mast 79.tif
	Sondering mast 80.tif
	Sondering mast 81.tif
	Sondering mast 82.tif
	Sondering mast 83.tif
	Sondering mast 84.tif
	Sondering mast 85.tif
	Sondering mast 86 .tif
	Sondering mast 87.tif
	Sondering mast 88.tif
	Sondering mast 89.tif
	Sondering mast 90.tif
	Sondering mast 91.tif
	Sondering mast 92.tif
	Sondering mast 93.tif
	Sondering mast 94.tif
	Sondering mast 95.tif
	Sondering mast 96.tif
	Sondering mast 97.tif
	Sondering mast 98.tif
	Sondering mast 99.tif
	Sonderingen mast 115 tm 122.pdf
Veldinspecties	200152A-004 Maasbracht - Eindhoven v1.0.pdf

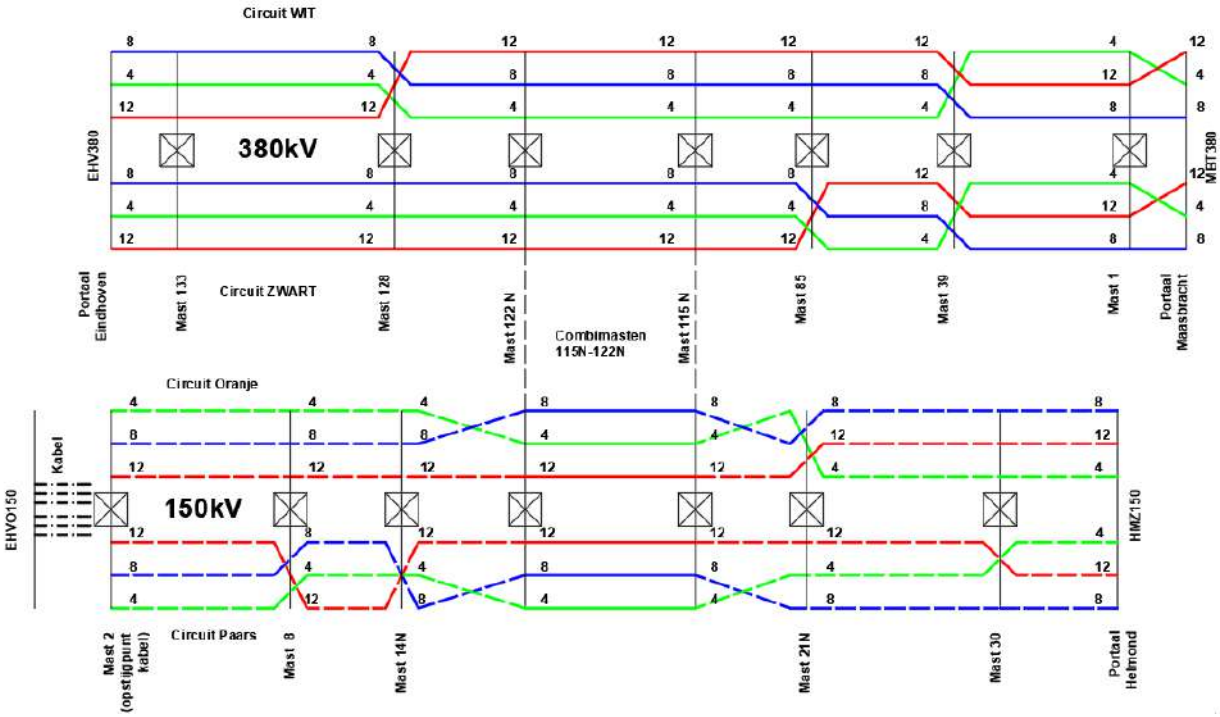
APPENDIX H
Klokgetallen

In de verbinding MBT-EHV bevinden zich 4 fasewisselingen: tussen Portaal Maasbracht en mast 1 en in de masten 39, 85, en 128. Dit resulteert in 5 lijndelen met verschillende klokgetallen.

In de nieuwe situatie dienen volledige fasewisseling in mast 39 en 85 te worden aangebracht (links en rechts) ter compensatie van de spanningsasymmetrie.

De huidige klokgetal configuratie in de lijn MBT-EHV380 is weergegeven in Figuur 15 tevens is de 150kV EHVO-HMZ150 lijn zichtbaar gemaakt met name van belang voor het deel waar de 380kV en 150kV is gecombineerd.

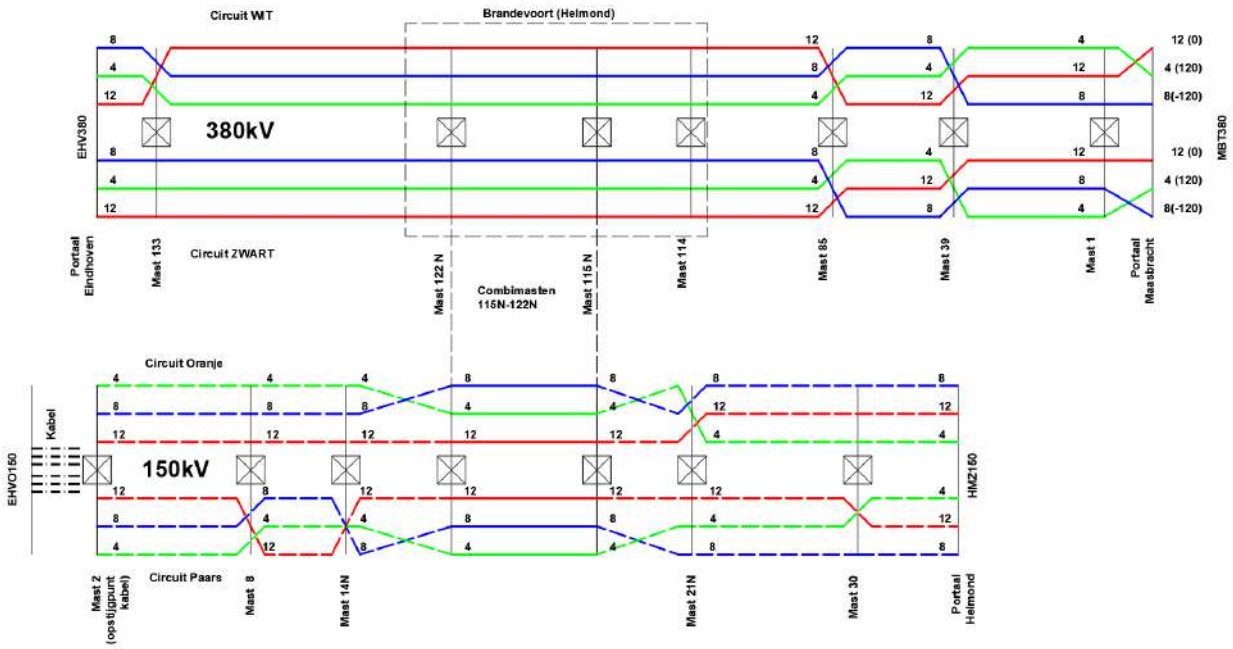
.



Figuur 15 Huidige klokgetalconfiguratie

Bij het vaststellen van de nieuwe klokgetallen is rekening gehouden of het fysiek mogelijk is met inbouwen. In de nieuwe situatie is mast 39, 85 en mast 133 voorzien van fasewisselingen en in mast 128 is de faseverwisseling verwijderd. Verder dient de huidige wisseling in veld portaal Maasbracht naar mast 1 van het zwarte circuit te worden gewijzigd van binnen fase – boven fase -> boven fase – buiten fase.

De nieuwe klokgetalconfiguratie is in Figuur 16 opgenomen.



Figuur 16 Nieuwe klokgetalconfiguratie



About DNV

DNV is the independent expert in risk management and assurance, operating in more than 100 countries. Through its broad experience and deep expertise DNV advances safety and sustainable performance, sets industry benchmarks, and inspires and invents solutions.

Whether assessing a new ship design, optimizing the performance of a wind farm, analyzing sensor data from a gas pipeline or certifying a food company's supply chain, DNV enables its customers and their stakeholders to make critical decisions with confidence.

Driven by its purpose, to safeguard life, property, and the environment, DNV helps tackle the challenges and global transformations facing its customers and the world today and is a trusted voice for many of the world's most successful and forward-thinking companies.

Bijlage 11 Rapportage fundaties eenpaalsfundaties

DNV

“TOETSING EN HERONTWERP MASTEN EN FUNDATIES BBB380”

MBT-EHV380 – Rapportage fundaties: eenpaalsfundaties

TenneT TSO B.V.

Meridian doc.nr.: 002.586.40 0825932
Rapport nr.: 22-0755, Rev. 3
Datum: 2022-07-26



Projectnaam:	“Toetsing en herontwerp masten en fundaties BBB380”	Energy Systems
Rapport titel:	MBT-EHV380 – Rapportage fundaties: eenpaalsfundaties	DNV Netherlands B.V. Utrechtseweg 310-B50
Klant:	TenneT TSO B.V.,	6812 AR Arnhem
Contactpersoon klant:	[redacted]	
Datum uitgave:	2022-07-26	
Project nr.:	10166262	[redacted]
Organisatie unit:	TDT	Handelsregister Arnhem 09006404
Meridian doc.nr.:	002.586.40 0825932	
Rapport nr.:	22-0755, Rev. 3	

[redacted] Beo B. [redacted] Gc [redacted]

Copyright © DNV 2021. All rights reserved. Unless otherwise agreed in writing: (i) This publication or parts thereof may not be copied, reproduced or transmitted in any form, or by any means, whether digitally or otherwise; (ii) The content of this publication shall be kept confidential by the customer; (iii) No third party may rely on its contents; and (iv) DNV undertakes no duty of care toward any third party. Reference to part of this publication which may lead to misinterpretation is prohibited.

DNV Distributie:

☒ Open
☐ Intern
☐ Commercieel vertrouwelijk
☐ Vertrouwelijk
☐ Geheim

*Specificatie distributie: --

Trefwoorden:

Rev.	Datum	Reden van uitgave	Auteur	Beoordeeld	Goedgekeurd
0	2022-05-09	Eerste uitgave	[redacted]	[redacted]	[redacted]
1	2022-06-21	RFA-commentaar verwerkt	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2	2022-07-06	2e RFA-commentaar verwerkt	[redacted]	[redacted]	[redacted]
3	2022-07-26	Fundaties geroteerd en tekeningen toegevoegd	[redacted]	[redacted]	[redacted]

Inhoudsopgave

1	INLEIDING	1
1.1	Introductie	1
1.2	Toetsing fundaties	1
1.3	Doelstelling en scope van dit rapport	3
1.4	Relatie overige documenten	4
2	UITGANGSPUNTEN	5
2.1	Normen	5
2.2	TenneT-specificaties	5
2.3	Gebruikte gegevens	5
2.4	Software	5
2.5	Materialen	5
2.6	Sonderingen	6
2.7	Beschrijving grondopbouw	6
2.8	Uitgangspunten geotechniek	7
2.9	Duurzaamheid	9
2.10	Staaldikte funderingspalen	9
2.11	Vermoeiing	10
2.12	Omgeving	10
2.13	Aarding	10
3	BESTAANDE FUNDATIES	11
3.1	Ontbrekende gegevens	11
3.2	Paalfunderingen	11
3.3	Geotechnische eigenschappen paaltypes	12
4	AANPAK TOETSING FUNDATIES	13
4.1	Verticaal draagvermogen	13
4.2	Horizontaal draagvermogen	13
5	RESULTATEN TOETSING INITIËLE SITUATIE	14
5.1	Toetsing fundaties	14
5.2	Bijzonderheden	15
5.3	Horizontaal draagvermogen	16
6	VERSTERKINGSVOORSTEL	17
6.1	Ballastverzwaring	17
6.2	Paalfundering	18
6.3	Aanpak berekening	22
7	TOETSING VERSTERKTE FUNDATIES	23
7.1	Toetsing palen aan afkeurniveau	23
7.2	Toetsing palen aan verbouwniveau	23
7.3	Controle horizontale krachtsafdracht	24
7.4	Wapening poeren	24
8	CONCLUSIE	25
8.1	Toetsing bestaande fundaties afkeurniveau	25
8.2	Versterkingen	25

9 REFERENTIES 28

Appendix A Asset-gegevens
Appendix B Gegevens funderingen
Appendix C Toetsing bestaande constructie
Appendix D Toetsing versterkte constructie & tekeningen
Appendix E Technosoft uitvoer paalfunderingen
Appendix F Betonberekeningen
Appendix G Horizontale belastingen
Appendix H Fundatiebelastingen

1 INLEIDING

1.1 Introductie

Om in de toekomst meer elektriciteit te kunnen transporteren is het noodzakelijk om naast de nieuwbouw van verbindingen bestaande hoogspanningsverbindingen aan te passen zodat er een grotere transportcapaciteit mogelijk wordt gemaakt. Om die reden is de opdrachtgever (OG) voornemens de bestaande 380 kV-koppelnetring op te waarderen. Het opwaarderen van de bestaande verbindingen valt onder het programma “Beter benutten bestaande 380 kV-ring” en omvat de volgende deelprojecten:

1. Opwaardering 380 kV-verbinding Diemen – Lelystad (DIM-LLS380)
2. Opwaardering 380 kV-verbinding Lelystad – Ens (LLS-ENS380)
3. Opwaardering 380 kV-verbinding Rilland – Zandvliet (RLL-ZVL380)
4. Opwaardering 380 kV-verbinding Krimpen aan den IJssel - Geertruidenberg (KIJ-GT380)
5. Opwaardering 380 kV-verbinding Ens - Zwolle (ENS-ZL380)
6. Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht - Eindhoven (MBT-EHV380)

Om te komen tot een DO waarmee de werkzaamheden kunnen worden gestart is door TenneT aan DNV opdracht verstrekt voor de volgende onderdelen:

1. In eerste fase het opstellen en creëren van:

1.1 E-studie deel 1

1.2 Uitgangspuntenrapporten ten behoeve van de constructieve analyse van masten en fundaties

1.3 Sonderingmodellen

1.4 Fundatiemodellen

1.5 Mastmodellen

2. In tweede fase de uitvoering van de DO-fase bevattende:

2.1 Toetsing conform het uitgangspuntenrapport van de bestaande fundaties

2.2 Specificatie van benodigde fundatieversterkingen ten behoeve van aanbesteding

2.3 Toetsing conform het uitgangspuntenrapport van de bestaande masten

2.4 Specificatie van benodigde mastversterkingen ten behoeve van aanbesteding

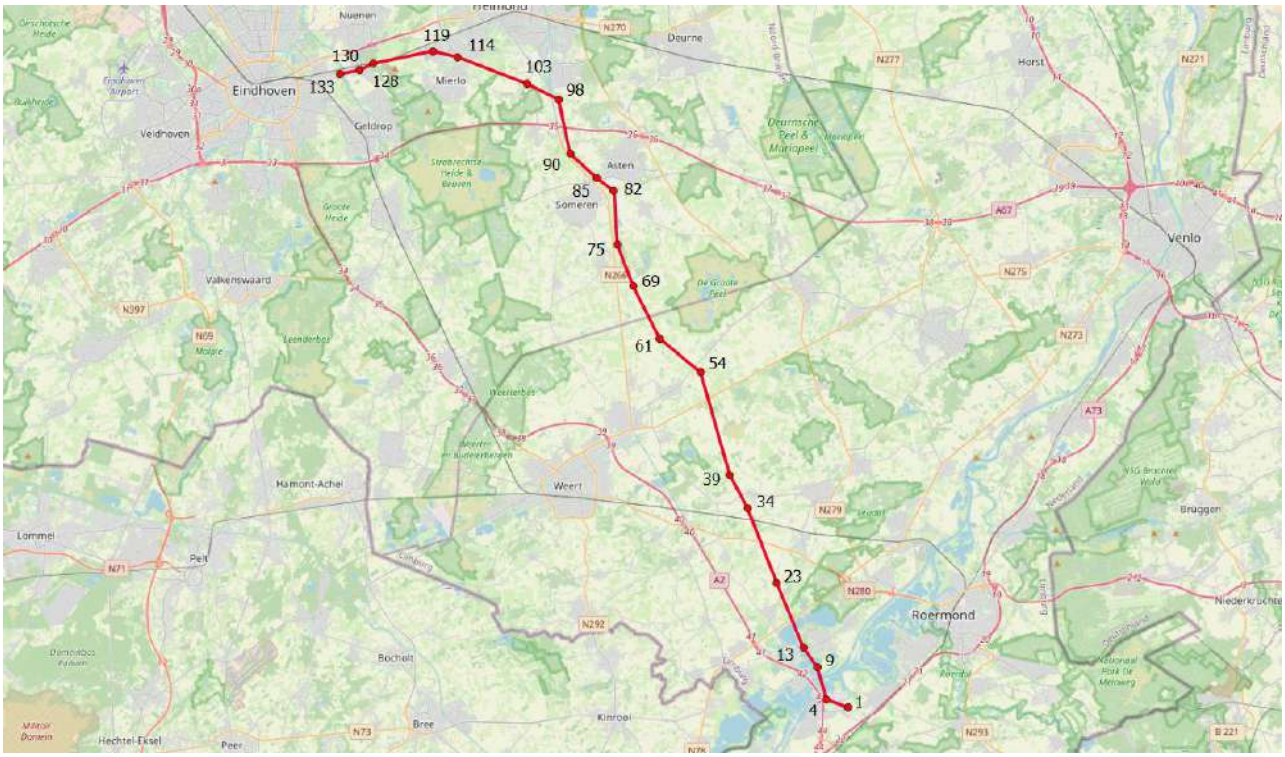
2.5 E-studie deel 2

1.2 Toetsing fundaties

De toetsing van de bestaande fundaties (fase 2.1) is vanwege de omvang verdeeld over drie rapportages. De onderverdeling is gemaakt op basis van het type fundatie. In het eerste deel zijn de masten opgenomen met een eenpaalsfundatie, in het tweede deel zijn de masten opgenomen met een meerpaalsfundatie en in het derde deel de fundaties van de portalen.

Dit voorliggende rapport betreft het eerste deel.

In Tabel 1-1 is de lijst met mastlocaties die in dit rapport behandeld worden weergegeven, in Figuur 1-1 is het geografische overzicht weergegeven, met daarin de hoekmastnummers ter indicatie van de plaatsbepaling van steunmasten in dit rapport.



Figuur 1-1 Geografische ligging MBT-EHV380 met hoekmastnummers voor de plaatsbepaling

Tabel 1-1 Mastlocaties

Gemeente	Mastnummer	Masttype	X-coördinaat [m]	Y-coördianaat [m]
Maasgouw	19	S+0	188784,5	356564,8
Leudal	20	S+0	188647,1	356891,2
Leudal	22	S+0	188405,6	357465,2
Leudal	24	S+0	188143,1	358107,6
Leudal	29	S+0	187457,4	359826,4
Leudal	30	S+0	187313,7	360186,6
Leudal	31	S+0	187168,0	360551,8
Leudal	32	S+6 T3	187016,2	360932,4
Leudal	33	S+6	186887,3	361255,5
Nederweert	35	S+3 T3	186548,6	361979,1
Nederweert	36	S+3	186351,1	362344,2
Nederweert	37	S+3	186168,6	362681,4
Nederweert	38	S+0	185979,6	363030,7
Nederweert	40	S+0	185679,5	363756,4
Nederweert	41	S+0	185573,7	364120,1
Nederweert	42	S+0	185467,6	364484,9
Nederweert	43	S+0	185360,1	364854,8
Nederweert	44	S+0	185257,4	365207,9
Nederweert	45	S+0	185156,7	365554,5
Nederweert	46	S+0	185054,6	365905,6
Nederweert	47	S+0	184947,8	366273,0
Nederweert	48	S+0	184848,8	366613,6
Nederweert	49	S+0	184747,5	366962,0
Nederweert	52	S+0	184460,5	367949,0
Nederweert	53	S+0	184349,9	368329,4
Nederweert	55	S+0	183933,8	368960,6
Nederweert	56	S+0	183637,6	369203,1
Nederweert	57	S+3	183340,2	369446,5
Nederweert	58	S+0	183020,1	369708,6
Nederweert	59	S+3	182700,8	369970,0
Nederweert	60	S+0	182380,7	370232,0

Gemeente	Mastnummer	Masttype	X-coördinaat [m]	Y-coördianaat [m]
Nederweert	62	S+0	181895,9	370830,2
Nederweert	63	S+0	181717,9	371177,5
Nederweert	64	S+0 T1	181541,0	371522,8
Someren	65	S+0	181369,1	371858,3
Someren	66	S+0	181201,1	372186,1
Someren	67	S+0	181040,8	372498,8
Someren	68	S+0	180857,1	372857,3
Someren	70	S+0 T1	180542,3	373556,6
Someren	71	S+0	180407,7	373904,5
Someren	72	S+0	180273,4	374251,6
Someren	73	S+0	180134,1	374611,5
Someren	74	S+0	179986,9	374991,8
Someren	76	S+0	179812,5	375769,0
Asten	77	S+0	179785,1	376167,8
Asten	78	S+0	179757,6	376566,6
Asten	79	S+0	179730,2	376965,4
Asten	80	S+0	179702,8	377364,1
Asten	81	S+0	179675,4	377762,9
Asten	83	S+0	179341,2	378391,9
Asten	84	S+0	179037,5	378619,8
Asten	86	S+0	178470,8	379085,8
Asten	87	S+0	178191,7	379335,7
Asten	88	S+0	177912,5	379585,8
Asten	89	S+0	177637,1	379832,5
Asten	91	S+0	177283,9	380385,5
Asten	92	S+0	177210,5	380727,5
Asten	93	S+0 T3	177137,2	381069,5
Asten	94	S+0	177063,9	381411,5
Asten	95	S+0	176992,7	381743,7
Asten	96	S+0	176908,9	382134,5
Asten	97	S+0	176825,5	382523,4
Someren	101	S+0	175780,3	383383,7
Someren	102	S+0	175422,2	383558,9
Someren	104	S+0	174733,4	383858,6
Someren	105	S+0	174387,9	383990,2
Someren	106	S+0	174028,3	384127,0
Someren	107	S+0	173696,8	384253,2
Geldrop-Mierlo	108	S+0	173388,6	384370,5
Geldrop-Mierlo	109	S+0	173057,1	384496,7
Geldrop-Mierlo	110	S+0	172711,5	384628,2
Geldrop-Mierlo	111	S+0	172379,9	384754,4
Geldrop-Mierlo	112	S+9 T1	172043,0	384882,7
Helmond	113	S+9	171838,4	384960,6
Geldrop-Mierlo	123	S+0	168801,0	385119,5
Geldrop-Mierlo	124	S+0	168458,8	385046,8
Nuenen, Gerwen en Nederwetten	125	S+0	168116,7	384974,0
Nuenen, Gerwen en Nederwetten	126	S+0	167774,6	384901,2
Nuenen, Gerwen en Nederwetten	127	S+0 T1	167432,5	384828,4
Nuenen, Gerwen en Nederwetten	129	S+0	166687,6	384574,4
Nuenen, Gerwen en Nederwetten	131	S+0	165935,2	384327,9
Nuenen, Gerwen en Nederwetten	132	S+0	165620,7	384269,2

1.3 Doelstelling en scope van dit rapport

In de verbinding MBT-EHV380 wordt de bestaande driebundel ACSR-geleider vervangen door een driebundel ACCC-“Warsaw”-geleider. Het doel van het rapport is om aan te tonen dat de in dit rapport beschreven mastfundaties voldoen aan het afkeurniveau met als uitgangspunt de belastingen die ontstaan na toepassing van de nieuwe Warsaw-geleider. De nieuwe geleider is zodanig gekozen dat belastingen in principe niet toenemen in de nieuwe situatie ten opzichte van de bestaande geleider. Indien een fundatie niet voldoet, dan wordt een verzwaring ontworpen van de betreffende fundatie.

Bij de beoordeling van de constructieve veiligheid van bestaande constructies is NEN 8700 aangewezen door het Bouwbesluit 2012. Uitgangspunt is het afkeurniveau met betrouwbaarheidsniveau CC2-0. Indien blijkt dat de fundatie niet voldoet aan het afkeurniveau worden aanpassingen bepaald op basis van het verbouwniveau CC2.

Nadat de wijzigingen zijn toegepast dient aantoonbaar geverifieerd te worden dat het systeem voldoet aan de vigerende eisen.

1.4 Relatie overige documenten

1.4.1 Verificatie & validatie plan

De door TenneT aangeleverde set met eisen is beoordeeld op relevantie en voor de relevantie eisen is aangegeven in welk document wordt aangetoond dat er aan de eis wordt voldaan. De resultaten hiervan zijn opgenomen in het rapport “Verificatie & validatieplan 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven” /3/.

1.4.2 E-studie deel 1

In de rapportage “21-0483 – MBT-EHV380 – E-studie Deel 1” /2/ is bepaald welke aanpassingen benodigd zijn om de ACCC-Warsaw geleider toe te passen binnen de verbinding Maasbracht - Eindhoven. Voor de steunmasten die behandeld worden in deze rapportage zijn er geen relevante aanpassingen anders dan nieuwe isolatoren en geleiders.

1.4.3 Uitgangspuntenrapport

De uitgangspunten op basis waarvan de berekeningen in deze rapportage zijn uitgevoerd zijn opgenomen in het rapport “21-0138 - Uitgangspuntenrapport 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven” /1/.

1.4.4 Rapportages masten

De belastingen op basis waarvan de fundaties worden doorgerekend komen voort uit de mastrapportages:

1. 22-0883 - MBT-EHV380 – Rapportage S+0 & S+0 T /4/
2. 21-1571 - MBT-EHV380 – Rapportage mast S+3 & S+3 T /5/
3. 21-1574 - MBT-EHV380 – Rapportage mast S+6 & S+6 T /6/
4. 22-0808 - MBT-EHV380 – Rapportage S+9 (Mast 112 & 113) /7/

2 UITGANGSPUNTEN

2.1 Normen

De volgende normen zijn gehanteerd bij het opstellen van dit rapport:

- NEN 8700:2011, “Grondslagen voor de constructieve beoordeling van bestaande bouw en het constructief ontwerp ten behoeve van verbouw” /9/;
- NEN-EN 1997-1-C1+A1:2016/NB:2016 nl, “Geotechnisch – Algemeen” /10/;
- NEN 8707:2019, “Geotechnisch ontwerp - Beoordeling van de constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk” /11/.
- NEN-EN 50341-1:2013; “Bovengrondse hoogspanningslijnen voor wisselspanning hoger dan 1 kV - Deel 1: Algemene eisen - Gemeenschappelijke specificaties”
- NEN-EN 50341-2-15:2019: “Bovengrondse hoogspanningslijnen voor wisselspanning hoger dan 1 kV - Deel 2-15: Nationale normatieve aspecten (NNA) voor Nederland”
- NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2011; “Grondslagen van het ontwerp”
- NEN-EN 1991-1-4+A1+C2:2011; “Deel 1-4: Windbelasting op constructies”
- NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2016+A1:2020; “Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies, deel 1-1: algemene regels en regels voor gebouwen”
- NEN-EN 1993-1-1+C2+A1:2016 nl; “Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies, deel 1-1: algemene regels en regels voor gebouwen”
- NEN-EN 1993-1-8+C2:2011/NB:2011 nl; “Ontwerp en berekening van staalconstructies, deel 1-8: ontwerp en berekening van verbindingen”

2.2 TenneT-specificaties

Voor de van toepassing zijnde TenneT-specificaties wordt verwezen naar het uitgangspuntenrapport behorend bij dit project; “21-0138 - Uitgangspuntenrapport 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven” /1/.

2.3 Gebruikte gegevens

Zie Appendix A van deze rapportage en de tabel in Appendix G van “21-0138 - Uitgangspuntenrapport 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven” /1/.

2.4 Software

Tabel 2-1 Software

Onderwerp	Software	Versie
Geotechnische berekeningen	Technosoft paalfunderingen	V6.70
Constructieve analyse	AxisVM	X6 1q
Algemene berekeningen	Excel	2016

2.5 Materialen

Voor de controle van de bestaande mastconstructies en funderingen gebouwd in 1967-1968 wordt uitgegaan van de eigenschappen volgens Tabel 2-2.

Tabel 2-2 Materialen bestaande constructie

	Aanduiding '71	Huidig uitgangspunt
Staalsoort	St.37	S235JR
	St.52	S355J0
Boutkwaliteit	8.8	8.8, gerolde draad
Betonkwaliteit	K225	C30/37[1]
Wapeningsstaal	FeB220, FeB400, FeB500	B220, B400, B500

Voor de controle van de fundering in de nieuwe situatie geldt voor aan te brengen versterkingen als minimale kwaliteit:

Tabel 2-3 Materialen nieuwe constructie

	Aanduiding
Staalsoort	S355J0 (t≤16 mm)
	S355J2 (16<t≤40 mm)
Betonkwaliteit	C30/37
Wapeningstaal	B500

2.6 Sonderingen

De berekeningen in deze rapportage zijn deels gebaseerd op de mechanische sonderingen die beschikbaar zijn gekomen vanuit de bouwperiode (circa 1967-1968) en deels op nieuw uitgevoerde elektrische sonderingen.

Voor het doel van het toetsen van de bestaande paalfunderingen is het op basis van NEN 8707 mogelijk om bestaande mechanische sonderingen te gebruiken. Per mastlocatie is één sondering per mast beschikbaar. Er zijn geen nieuwe sonderingen gemaakt bij alle masten waar op basis van verkennende berekeningen geen versterkingen worden verwacht. Voor deze masten wordt de bestaande sondering als uitgangspunt genomen voor de toetsing. Dit geldt voor de masten met mastnummer 29, 30, 62, 65, 77, 83, 84, 87 en 105.

Mast 72 betreft een uitzondering. Op basis van de verkennende berekeningen zou het voor deze locatie wenselijk zijn nieuwe sonderingen te maken. Echter, tijdens uitvoering grondonderzoek is gebleken dat deze mast dermate slecht bereikbaar is, dat er is afgezien van het uitvoeren van nieuwe sonderingen. Voor nadere verklaring wordt verwezen naar hoofdstuk 5.2.

Voor alle overige masten wordt de draagkracht van de bestaande en nieuwe palen berekend op basis van nieuw uitgevoerde elektrische sonderingen, zoals vereist op basis van het Bouwbesluit 2012. Bestaande sonderingen worden hierbij buiten beschouwing gelaten.

2.7 Beschrijving grondopbouw

De grondopbouw van mast 19 tot en met mast 133 laat een gevarieerd beeld zien met zeer slappe kleilagen tot zeer vaste zandlagen op variërende diepten. In Tabel 2-4 is een indeling gemaakt van de lijn met een globale omschrijving van de grondopbouw op dat gedeelte, waarbij de globale omschrijving een conservatief beeld geeft over het betreffende gedeelte van de lijn. De grondopbouw is gebaseerd op de nieuw uitgevoerde sonderingen.

Tabel 2-4 Grondopbouw

Vanaf mast	Type	Globale omschrijving
19	4	Zand vanaf maaiveld, van los gepakt naar matig gepakt in ca. 2m, 7-10m zand, daarna klei
34	4	Zand vanaf maaiveld, van los gepakt naar matig gepakt in ca. 2m, verder zand
45	3	2m los gepakt zand vanaf maaiveld, daarna 2m slappe lagen, daarna zand
50	4	Zand vanaf maaiveld, los tot matig gepakt
59	2	2,5m slappe lagen vanaf maaiveld, dan los gepakt zand 4m, 3m klei, dan zand
66	1	5m slappe lagen vanaf maaiveld, 2m zand, 1m klei, 2m zand, 2m klei en dan zand

[1] Het uitgangspunt voor de betondruksterkte is gebaseerd op de resultaten van de veldonderzoek en cilinderproeven. Zie rapport Bejan 200152A-004 Maasbracht - Eindhoven v1.0. Gerapporteerd is een minimale betonsterkteklasse van C35/45. Veiligheidshalve wordt gerekend met C30/37, hetgeen reeds circa tweemaal hoger is dan standaard waarde van C16/20.

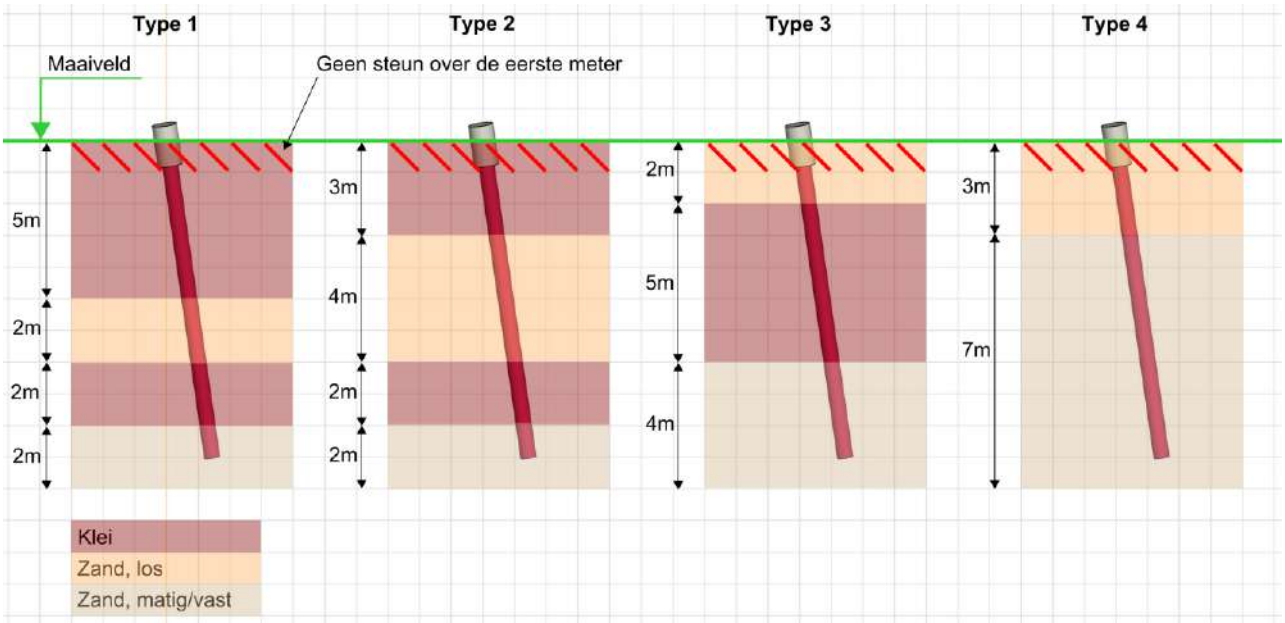
Vanaf mast	Type	Globale omschrijving
89	2	2m slappe lagen dan zand
100	3	2m zand (los, matig en vast), dan 5m klei en dan zand
109	2	3m slappe lagen, 6m zand, 1m klei daarna zand
127	4	Zand vanaf maaiveld, van los gepakt naar matig gepakt in ca. 2m verder zand
131	1	5m zeer gevarieerd, 3m zand, dan 3m klein en verder zand
132	4	Zand vanaf maaiveld, van los gepakt naar matig gepakt in ca. 2m verder zand

In onderstaande voorbeelden (zie Figuur 2-1) is de bodemopbouw opgenomen. Voor het beschrijven van de grondopbouw maken we gebruik van de nieuw uitgevoerde sonderingen.

Voor het verticale draagvermogen van de palen wordt er per locatie een grondprofiel geconstrueerd, zie ook hoofdstuk 4.1.2. Om de horizontale krachtsafdracht te toetsen wordt de grondopbouw met een grove beschouwing verder in vier typen geclusterd. De opbouw van deze typen is conservatief gekozen, zodat alle voorkomende situaties voldoende geborgd zijn. Het gaat op de volgende typen:

- Type 1: slappe grondlagen tot ca. 5 m – MV, dan een los zandpakket van ca. 2 m, vervolgens nog een slappe laag van ca. 2 m en daarna zand (matig/vast);
- Type 2: slappe grondlagen tot ca. 3 m – MV, dan een los zandpakket van ca. 4 m, vervolgens nog een slappe laag van ca. 2 m en daarna zand (matig/vast);
- Type 3: los zandpakket tot ca. 2 m – MV, dan een slappe laag van ca. 5 m en daarna zand (matig/vast);
- Type 4: los zandpakket tot ca. 2 m – MV en daarna zand (matig/vast).

Er is uitgegaan van mogelijke aanwezigheid van sloten of andere ontgravingen, de eerste meter is geen steun tegen de paalkop gerekend. Zie ook Appendix G.



Figuur 2-1 Grondopbouw per type t.b.v. horizontale krachtafdracht

2.8 Uitgangspunten geotechniek

2.8.1 Paalklassefactoren

Met de 2016-versie van de Nationale Bijlage van de norm voor Geotechniek, de NEN-EN 1997-1 /10/, zijn per 1 januari 2017 de paalklassefactoren volgens tabel 7.c verlaagd. Deze verlaagde factoren gelden echter niet voor bestaande

paalfunderingen; via NEN 8700 /9/ wordt nog naar de NEN-EN 1997-1 /10/ van voor 2016 normatief verwezen. Daardoor hoeven de gereduceerde waarden niet te worden toegepast bij de toetsing van de fundaties in de bestaande situatie. Bij de controle van nieuw aan te brengen palen wordt de reductie wel in rekening gebracht.

2.8.2 Uitgangspunt hoogte fundatie

Voor het bepalen van de hoogtes van bovenkant fundatie en van het maaiveld zijn de hoogtes gehanteerd die zijn bepaald aan de hand van PLS-CADD. Deze gegevens zijn geijkt aan de LIDAR-gegevens.

2.8.3 Aanname kleef cohesieve lagen

In de berekeningen wordt de weerstand van de cohesieve lagen boven de draagkrachtige zandlaag meegenomen. Volgens opmerking (b) van 7.6.3.3 (8) van NEN-EN 1997-1 is de schachtwrijving tot 50% gereduceerd. Negatieve kleef is gerekend over de hoogte van de cohesieve laag en de grondlagen daarboven.

2.8.4 Sonderingen per locatie

De sonderingen uit de bouwperiode bevatten één sondering per locatie. De precieze positie is niet bekend, aangenomen wordt dat dit in het centrum van de mastpositie was. Met een afmeting van circa 10x10 m voor de pootspreiding wordt op basis van NEN 8707 voldaan aan het benodigde aantal sonderingen.

In het geval van nieuw uit te voeren sonderingen benodigd voor nieuwe funderingen zal het dekkingsgebied van de sonderingen een afmeting bestrijken van 25x25 m onder de voorwaarde dat $\Delta R_{c,cal} \leq 0{,}3R_{c,cal}$ volgens 3.2.3 opmerking (a) van NEN-EN 1997-1. Met twee sonderingen per locatie bij een mast met pootsprei van circa 10 m, vallen alle hoeken onder het dekkingsgebied van beide sonderingen. Indien variatie groter is, dan valt iedere hoek onder tenminste één sondering.

2.8.5 Ksi-factoren

De factoren ksi3 en ksi4 worden toegepast bij de bepaling van de karakteristieke weerstand van een paal. De waarden zijn afhankelijk van de aard van de constructie en het aantal beschikbare sonderingen. De ksi-factoren zijn ontleend aan NEN-EN 1997-1:2016, bijlage A, tabel 10. Per mastlocatie zijn maximaal twee nieuwe sonderingen beschikbaar. De eenpaalsfunderingen vallen onder “niet-stijf”.

Tabel 2-5 Ksi-factoren niet-stijf bouwwerk

Aantal sonderingen	1	2	3	4	5	7	10
ksi3	1,39	1,32	1,30	1,28	1,28	1,27	1,25
ksi4	1,39	1,32	1,30	1,03	1,03	1,01	1,00

Indien bij sterk wisselende resultaten uit de verschillende sonderingen per mastlocatie niet voldaan wordt aan de eis van de variatiecoëfficiënt (NEN-EN 1997-1, opmerking in bijlage A), dan wordt de ksi-factor gekozen op basis van één sondering. De capaciteit wordt gebaseerd op de minst gunstige sondering.

2.8.6 Materiaalfactor $\gamma_{m,var,qc}$

Een belangrijke parameter die de berekende draagkracht reduceert is de partiele factor $\gamma_{m,var,qc}$ volgens NEN-EN 1997-1 artikel 7.6.3.3 (8) opmerking (d). Voor een paal die een wisselende belasting ondergaat tussen trek- en druk treedt een vermindering op van de schuifweerstand. Afhankelijk van de verhouding tussen uiterste trek- en drukkracht in de SLS is de $\gamma_{m,var,qc}$ tussen de 1,0 en 1,5.

$$\gamma_{m;var;q_c} = 1 + 0{,}25 \cdot \frac{F_{t;max;rep} - F_{t;min;rep}}{F_{t;max;rep}} \text{ en } \gamma_{m;var;q_c} \leq 1{,}5$$

Voor steunmasten met variatie waarbij de maximale drukbelasting minimaal gelijk is aan de trekbelasting levert de formule de waarde van 1,50 op. Deze waarde is gebruikt in de controle van bestaande en nieuwe palen.

2.9 Duurzaamheid

2.9.1 Bestaande betonpoeren

Alle berekeningen zijn opgesteld met het uitgangspunt dat door voldoende onderhoud geen achteruitgang is opgetreden. Dit uitgangspunt wordt ondersteund door het inspectierapport Bejan Bouw & BetonTechniek b.v., rapportnummer 200152A-004 v1.0 /12/. Daarin wordt onderstaande eindconclusie geschreven:

"*De betonnen poeren hebben een restlevensduur van minimaal 50 jaar. Om deze restlevensduur te kunnen bereiken dienen de poeren voldoende te worden beschermd tegen indringing van carbonatatie. Om de kans op indringing van carbonatatie en carbonatatie geïnitieerde wapeningscorrosie te verkleinen adviseren wij om de betonconservering periodiek te vervangen."*

De betonsterkteklasse is ook geverifieerd aan de hand van cilinderdrukproeven. De minimaal gevonden karakteristieke druksterkte is 59,0 MPa en is veel hoger dan de aangenomen karakteristieke druksterkte van 30 MPa (C30/37). Dit betreft daarmee een veilige aanname. Voor resultaten, zie inspectierapport Bejan.

2.9.2 Nieuwe betonpoeren

De duurzaamheid van de nieuwe betonpoeren wordt geborgd door het toepassen van voldoende betondekking op het betonstaal. Conform TenneT-specificatie betreft dit een minimale betondekking van 40mm.

2.10 Staaldikte funderingspalen

Voor het dimensioneren van stalen palen dient volgens TenneT-specificatie 04.009 rekening te worden gehouden met afname van de staaldikte op basis van NEN 1993-5. Dit komt overeen met de CUR-aanbeveling 166 voor damwanden. Door SWECO is in opdracht van TenneT milieukundig onderzoek uitgevoerd, zie rapportage NL22-648800269-21186 /13/. Hieruit is per locatie de agressiviteit van het grondwater (pH-waarde) af te leiden. Uit de metingen blijkt dat er geen aanleiding is om te veronderstellen dat de palen zich bevinden in verontreinigde bodem of geroerde grond. De invloed van het zoutgehalte in het grondwater is gering[2].

Voor de nieuwe palen wordt uitgegaan van enkelzijdige afroesting op basis van geroerde grond, hetgeen leidt tot een afname van 1,50 mm na 50 jaar. Bij minimaal 12,5 mm dikte moet de U.C. voor nieuwe palen beneden de (12,5-1,50)/12,5 = 0,88 blijven.

Het dikteverlies van de bestaande palen wordt gebaseerd op de bouwperiode (1971) vermeerderd met de gewenste restlevensduur (50 jaar). De totale periode komt neer op (51+50=) 101 jaar. Het dikteverlies wordt bepaald op basis van geroerde grond en is gelijk aan: 101 / 50 x 1,50mm/50 jaar = 3,0 mm. Bij een initiële dikte van 9 mm voor de bestaande paal betekent dat de U.C. beneden de (9-3,0)/9 = 0,67 moet blijven. De keuze voor enkelzijdig volgt uit het gegeven dat de stalen palen deels gevuld zijn met beton en een gelaste gietstalen punt hebben.

Tabel 9.2. Aantasting (mm) van damwanden in bodem en ophogingen met of zonder grondwater (per blootgestelde zijde) *).

Beoogde levensduur (jaar)	5 ***)	25 ***)	50	75	100
Ongeroerde, schone bodem	0,00	0,30	0,60	0,90	1,20
Verontreinigde bodem, geroerde grond	0,15	0,75	1,50	2,25	3,00
Zure bodem (veen, moeras)	0,20	1,00	1,75	2,50	3,25
Onverdichte grond (klei, zand) **)	0,18	0,70	1,20	1,70	2,20
Onverdicht, agressief ophoogmateriaal (bodemas, slakken, sintels)	0,50	2,00	3,25	4,50	5,75

Figuur 2-2 Tabel 9.2 uit CUR 166

[2] Deltares, rapport 1209030, Corrosie van stalen damwandplanken in de grond;

2.11 Vermoeiing

De funderingen worden belast door vakwerkmasten. Deze zijn vanwege de aard van de constructie niet gevoelig voor vortex shedding of andere opslingeringen door wind. De wisselende belasting van wind is een quasi-statische belasting. Dit is vastgelegd in 7.3.10 van NEN-EN 50341-1:2013. Toetsing op vermoeiing door galloping (lijndansen), voor zover al relevant voor funderingen, is voor bestaande constructies niet vereist op basis NEN 8701.

2.12 Omgeving

De voorgestelde versterkingsoplossingen met betonpoeren vereisen ruimte buiten de huidige mastvoeten. Een gedetailleerde studie naar eventuele obstakels valt buiten de scope van deze rapportage, echter zijn de volgende zaken noemenswaardig:

- Mastlocaties mogelijk slecht bereikbaar door bebossing (mast 48, mast 72 en mast 123).

2.13 Aarding

Uitwerking van aardingsvoorzieningen vallen buiten de scope van deze rapportage. In de UO-fase dient de aarding in de betonpoeren te worden ontworpen op basis van de van toepassing zijnde TenneT-specificaties.

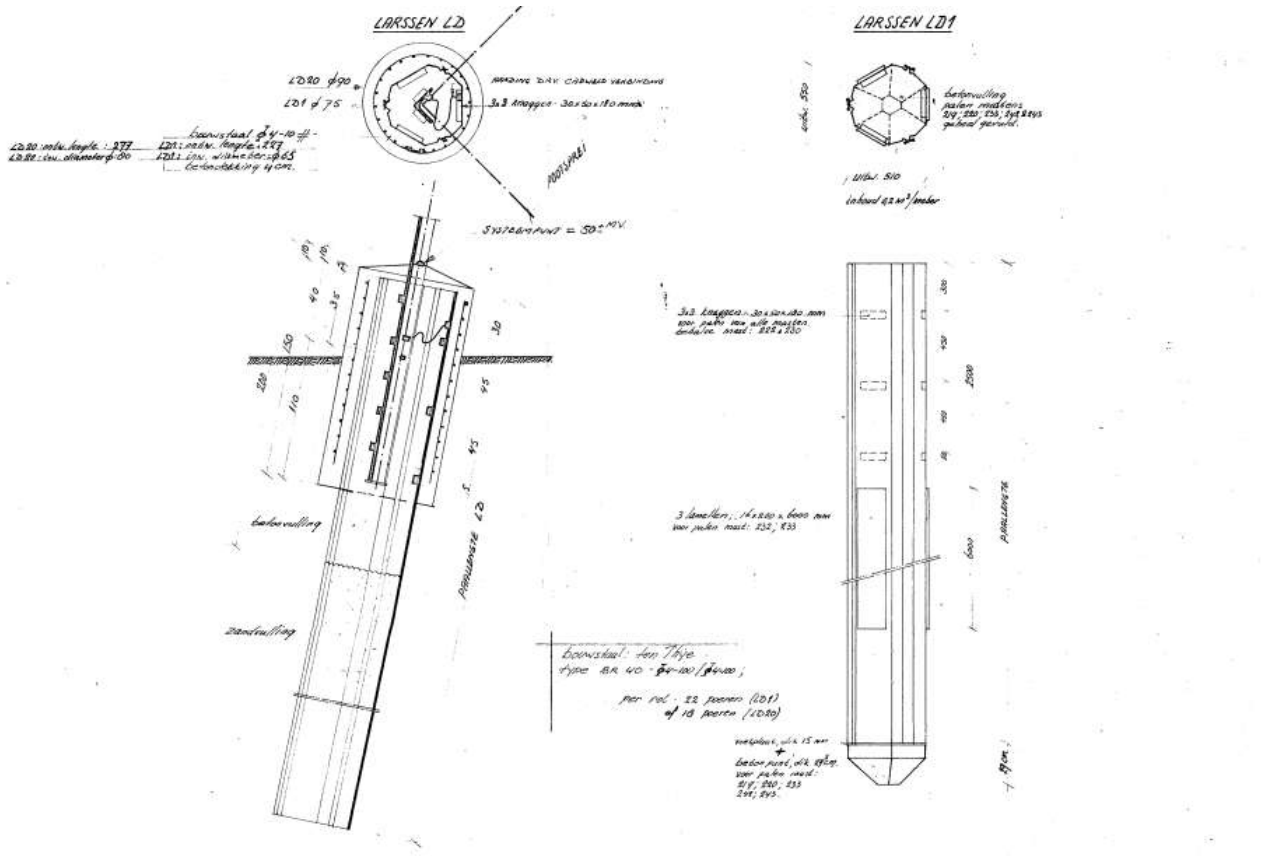
3 BESTAANDE FUNDATIES

In deze paragraaf worden de specifieke mechanische en geotechnische uitgangspunten behorend bij de aanwezige palen en fundaties beschreven die onderdeel zijn van deze rapportage. In alle gevallen betreft het een stalen buispaal met een gesloten voet.

3.1 Ontbrekende gegevens

De volgende as-built gegevens van de eenpaalsfundaties ontbreken:

- Detaillering van de paalpunt. De asset-gegevens bevatten geen as-built tekeningen van de palen. De detaillering van de paalpunt is niet met zekerheid bekend. De aanwezigheid en de detaillering van de paalpunt wordt gebaseerd op de LD1-paal vanuit de lijn Maasbracht-Dodewaard die tegelijkertijd als onderdeel van het koppelnet is gebouwd. In Figuur 3-1 is het principe van de paal gegeven.

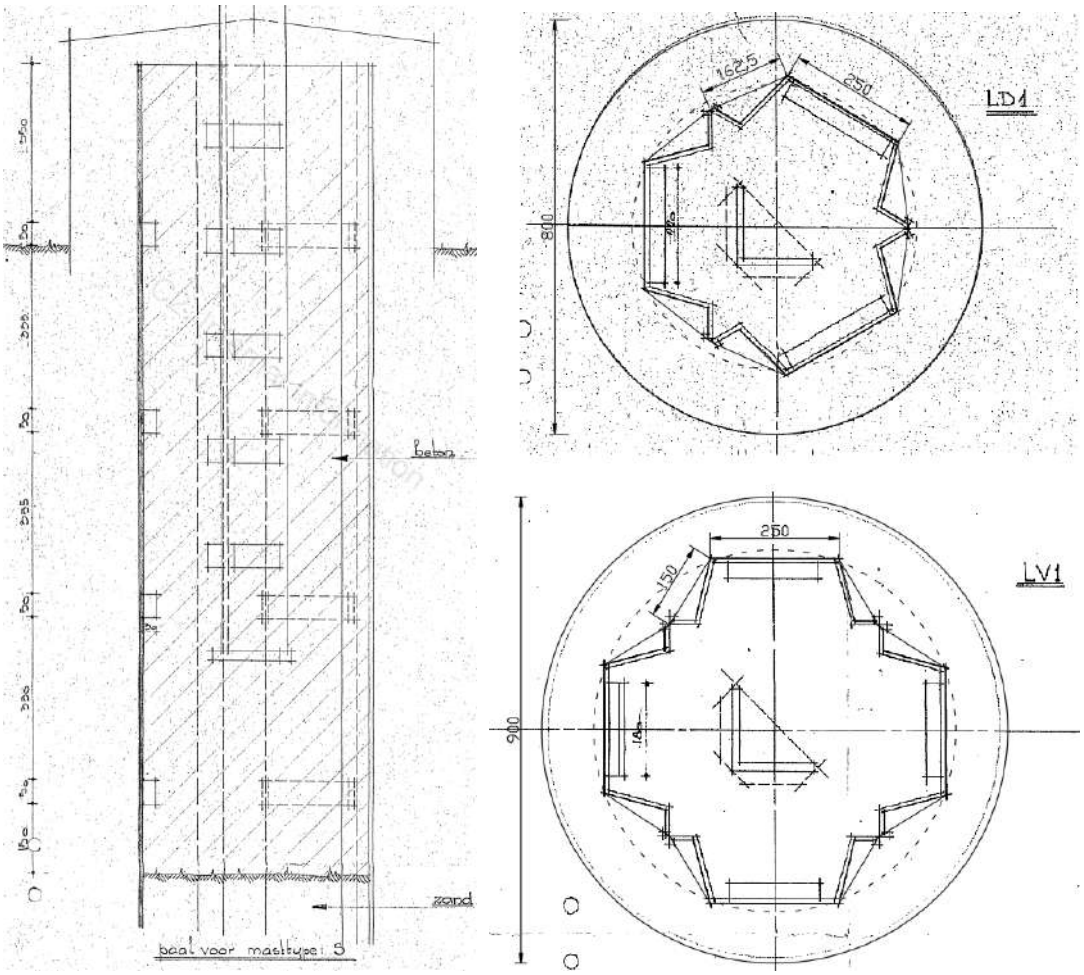


Figuur 3-1 As-built tekening LD-paal

3.2 Paalfunderingen

3.2.1 Kokerpalen met punt

Voor alle eenpaalsfunderingen is dit paaltype gebruikt, het type bestaat uit een geheide, stalen kokerpaal met punt. De palen zijn samengesteld uit drie (LD1-paal) of vier (LV1-paal) damwandsegmenten. De koker is over ca. bovenste 2 m gevuld met beton en verder met zand. De bovenzijde van de paal is voorzien van een betonnen omstorting met een diameter van 0,8 m bij de LD1-paal en 0,9 m bij de LV1-paal. De lengte van de omstorting is 1,5 m. Een principedetail van de funderingspaal is weergegeven in Figuur 3-2. De theoretische positie van de bovenkant van de paal ten opzichte van maaiveld is 0,4 m en de bovenzijde van de omstorting 0,5m. In werkelijkheid blijken deze maten te variëren per locatie (zie Appendix B).



Figuur 3-2 Gesloten stalen kokerpaal met punt

3.3 Geotechnische eigenschappen paaltypes

In Tabel 3-1 zijn de geotechnische eigenschappen op basis van NEN-EN 1997-1 samengevat waarmee de berekeningen worden uitgevoerd. De mechanische eigenschappen van de paaltypes zijn gebaseerd op archiefgegevens. Voor gebruik in het programma is een diameter ingevoerd met equivalente paalomtrek als de werkelijke paal. In Appendix E zijn de eigenschappen samengevat.

Tabel 3-1 Geotechnische eigenschappen palen

	LD1	LV1
Paaltype	Geheide stalen koker met punt	Geheide stalen koker met punt
Diameter (m)	0,55	0,70
Factor α_s	0,010	0,010
Factor α_t	0,007	0,007
Factor α_p	1,0	1,0
Factor β	1,0	1,0

4 AANPAK TOETSING FUNDATIES

In dit hoofdstuk is een toelichting op de methode gegeven waarmee de bestaande paalfundaties zijn getoetst. De toetsing van de palen heeft ten eerste plaatsgevonden op basis van het verticale draagvermogen. Dat wil zeggen de maximale trek- of drukbelasting die opneembaar is. Ten tweede is beoordeeld of de palen in staat zijn om de horizontale belastingen af te dragen.

4.1 Verticaal draagvermogen

4.1.1 Belastingen

De fundatiebelastingen van de mastconstructies zijn opgenomen in Appendix H. Deze zijn in de basis ontleend aan de rapporten betreffende de mastconstructies. Een belangrijke wijziging heeft plaatsgevonden: de belasting voor afkeurniveau is gebruikt op basis van 15 jaar referentieperiode in plaats van 30 jaar vanuit de mastrapportages en in overeenstemming met beleid van TenneT. De wijziging naar 15 jaar is het wettelijk vereiste minimum voor de referentieperiode en is in overleg met Asset Management van TenneT tot stand gekomen. De keuze is gemaakt om de omvang en het aantal van de benodigde aanpassingen aan de mastfundaties proportioneel te houden.

De belastingen van de maatgevende masten uit een groep van gelijke masttypes zijn als uitgangspunt gebruikt. De belastingcombinatie met maximale trek of maximale drukbelasting is aangehouden in de berekeningen. Bij de steunmasten uit deze rapportage is dit in alle gevallen de overhoekse wind.

Het eigen gewicht van de mastconstructie, isolatoren, geleiders en eventuele telecominstallaties is in de belastingen inbegrepen.

Het gewicht van de paal wordt door het programma automatisch bepaald, waarbij de invloed van het grondwater wordt meegenomen.

4.1.2 Invoer TS paalfunderingen

De sonderingen zijn in digitaal formaat omgezet voor gebruik in het programma Technosoft Paalfunderingen. Aan de hand van de sonderingen en de beschikbare boringen is een grondprofiel geconstrueerd. De gebieden waarin negatieve en positieve schachtwrijving optreedt worden ingesteld per sondering. Positieve wrijving wordt bij controle van drukbelasting enkel ontleend aan de draagkrachtige zandlaag.

Alle in deze rapportage opgenomen masten uit de hoogspanningslijn zijn in één uitvoer opgenomen, zie Appendix E. Er is een uitvoer voor druk en een uitvoer voor trek gegenereerd, voor bestaande palen en voor nieuwe palen. De sondeergrafieken zijn in de uitvoer van de bestaande palen op trek voor de controleerbaarheid opgenomen.

De resultaten uit de berekeningen van het programma zijn vervolgens ten behoeve van de toetsing in een tabel met belastingen ingevoerd. Zie hiervoor Appendix C. De samenvatting hiervan in de vorm van unity-checks is opgenomen in de rapporttekst.

4.2 Horizontaal draagvermogen

Aan de hand van een 1D-stavenmodel in Axis VM is het horizontale draagvermogen getoetst. Hierbij is getoetst op de optredende spanningen in de buispaal en horizontale vervormingen op basis van maximale trekbelasting, maximale drukbelasting en torsiebelasting.

Voor verdere omschrijving, zie Appendix G.

5 RESULTATEN TOETSING INITIËLE SITUATIE

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de toetsingsberekeningen gepresenteerd. De gehele tabel met toetsingsresultaat op trek- en drukbelasting is terug te vinden in Appendix C. In dit hoofdstuk is de samenvatting per funderingstype opgenomen. Het resultaat wordt gevormd door de getalswaarde van de “unity-check”. Indien deze kleiner of gelijk aan 1,00 is, voldoet de constructie ten aanzien van het betreffende betrouwbaarheidsniveau.

De berekeningen zijn gerangschikt naar oplopend mastnummer en naar funderingstype.

5.1 Toetsing fundaties

Zie Tabel 5-1 voor de resultaten van de toetsing van de masten met eenpaalsfunderingen. Op 33 mastlocaties van de 82 mastlocaties hebben de palen onvoldoende capaciteit op trek, maar wel voldoende capaciteit op druk. Op 49 locaties hebben de palen voldoende capaciteit op trek en druk.

Tabel 5-1 Toetsing fundaties MBT-EHV380

Mast	Masttype	Poertype	Paaltype	U.C. Trek	U.C. Druk
19	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,93	0,42
20	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	1,26	0,49
22	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,92	0,43
24	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,99	0,32
29	S+0	Omstorting 1-paalfundering LV1	LV1	0,84	0,51
30	S+0	Omstorting 1-paalfundering LV1	LV1	0,91	0,37
31	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,99	0,28
32	S+6 T3	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	1,00	0,54
33	S+6	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	1,04	0,27
35	S+3 T3	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	1,22	0,21
36	S+3	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	1,19	0,28
37	S+3	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	1,03	0,27
38	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	1,11	0,54
40	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	1,24	0,35
41	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	1,10	0,28
42	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,93	0,21
43	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	1,13	0,30
44	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	1,08	0,57
45	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,97	0,31
46	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	1,14	0,56
47	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	1,25	0,64
48	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	1,01	0,44
49	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	1,05	0,48
52	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,75	0,61
53	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	1,00	0,48
55	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	1,12	0,68
56	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	1,17	0,47
57	S+3	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,85	0,87
58	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,76	0,36
59	S+3	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,99	0,38
60	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,99	0,36
62	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,77	0,28
63	S+0	Omstorting 1-paalfundering LV1	LV1	0,79	0,25
64	S+0 T1	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,99	0,35
65	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,77	0,32
66	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,97	0,62
67	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,86	0,31
68	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,84	0,29
70	S+0 T1	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	1,40	0,29
71	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,97	0,43
72	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	1,26	0,43
73	S+0	Omstorting 1-paalfundering LV1	LV1	0,84	0,15
74	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	1,09	0,25
76	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	1,12	0,28
77	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,70	0,33
78	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,95	0,48
79	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,88	0,56
80	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	1,05	0,61
81	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,95	0,73
83	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,74	0,26

Mast	Masttype	Poertype	Paaltype	U.C. Trek	U.C. Druk
84	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,80	0,25
86	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,84	0,61
87	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,78	0,37
88	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,88	0,27
89	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,90	0,20
91	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,70	0,24
92	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,84	0,41
93	S+0 T3	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	1,46	0,32
94	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	1,02	0,45
95	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,76	0,34
96	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	1,11	0,56
97	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	1,11	0,54
101	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,89	0,50
102	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	1,09	0,25
104	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	1,04	0,26
105	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,78	0,27
106	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,99	0,37
107	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	1,06	0,30
108	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,79	0,21
109	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,97	0,61
110	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	1,19	0,30
111	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	1,49	0,42
112	S+9	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,87	0,43
113	S+9	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	1,26	0,70
123	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	1,06	0,44
124	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,78	0,25
125	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,78	0,56
126	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,86	0,41
127	S+0 T1	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,84	0,58
129	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,88	0,29
131	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	0,97	0,31
132	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	1,79	0,38

5.2 Bijzonderheden

5.2.1 Mast 72

Bij uitvoering van de sonderingen is gebleken dat mast 72 alleen bereikbaar is met de sondeerwagen door het aanleggen van een werkweg. Om deze reden is er voor het DO-ontwerp voor gekozen om nog geen nieuwe sonderingen te maken. Deze zullen worden uitgevoerd ten tijde van de uitvoering van de versterking.

Voor toetsing van deze mast wordt het slechtste resultaat genomen van:

1. Het draagvermogen van de palen bij mast 72 gebaseerd op de sonderingen van mast 70, mast 71, mast 73 en mast 74;
2. Het minimaal gevonden draagvermogen van de palen bij mast 70, mast 71, mast 73 en mast 74.

Uit berekening blijkt dat het draagvermogen bij mast 70 maatgevend is volgens deze aanpak. De overschrijding is 26%. Op basis van de gevonden draagvermogens bij de andere locaties is het niet aannemelijk dat de fundering van mast 72 zal voldoen op basis van nieuw uit te voeren sonderingen op de locatie van deze mast. Om deze reden wordt er een versterking voorgesteld met nieuwe palen.

5.2.2 Mast 19, mast 22 en mast 24

Bij het uitvoeren van de nieuwe sonderingen bij de mast 19, mast 22 en mast 24 is er gestuit op een vaste (grind)laag op een niveau van 12 m tot 14 m onder maaiveld. Op dit niveau zijn de sonderingen gestopt, omdat de sondeerpunt niet dieper in deze laag gedrukt kon worden. Deze diepte is niet toereikend om het draagvermogen te berekenen tot aan de punt van de paal.

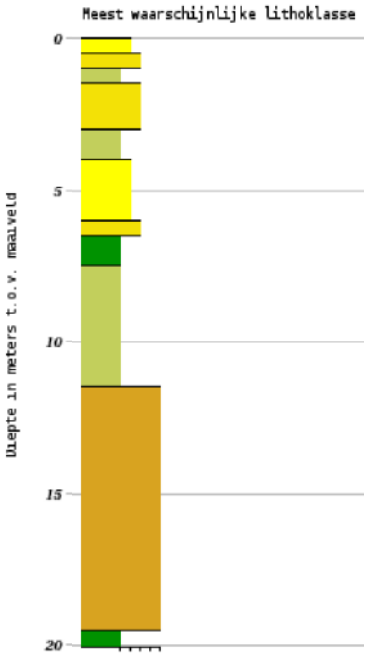
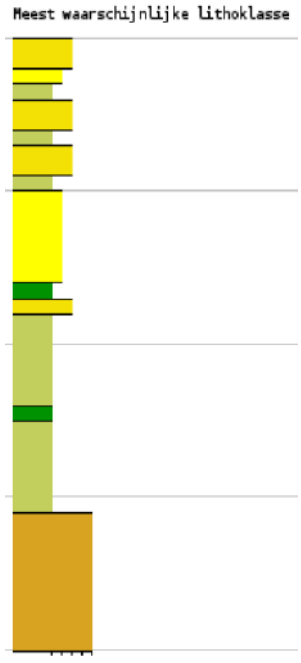
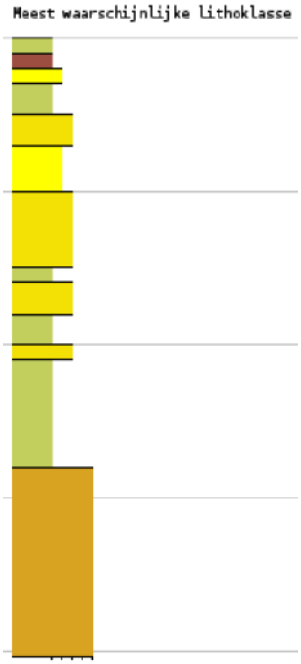
Voor het DO-ontwerp zullen de nieuwe sonderingen gebruikt worden ondanks de niet-toereikende lengte. Hiervoor moet een aanname worden gedaan voor de conusweerstand direct onder de paalpunt. Om een aanname te kunnen doen is er gebruik gemaakt van de ondergrondmodellen via het DINOloket. Middels deze ondergrondmodellen is aannemelijk te maken tot welke diepte deze vaste laag zich minimaal bevindt. Hieruit blijkt dat de vaste laag voldoende ver onder de paalpunt doorloopt. De modelonzekerheid is 0%-10% van de ondergrondmodellen van deze laag (zie Appendix E) en wordt aangenomen als betrouwbaar. Uit de sondering bij mast 22 blijkt wel dat de vaste laag in werkelijkheid minder diep ligt dan uit het DINOloket blijkt, echter is de laag voldoende dik dat het aannemelijk is dat ook deze tot voldoende ver onder paalpunt doorloopt.

In Technosoft worden de sonderingen bij deze mastlocaties verlengd, zodat de berekening uitgevoerd kan worden. Het betreft hier een zeer vaste laag waarvoor een minimale q_c-waarde van 15MPa wordt aangehouden.

Tabel 5-2 Diepte vaste laag

Mast	Sondering gestopt op	Vaste laag DINO-loket	Verschil
19	12,0 m - MV	11,5 m - MV	+ 0,5 m
22	13,5 m - MV	15,5 m - MV	- 2,0 m
24	13,0 m - MV	14,0 m - MV	- 1,0 m

Tabel 5-3 Grondboring via DINOloket

Mast 19	Mast 22	Mast 24
PPN → 12,1 m - MV	PPN → 14,6 m - MV	PPN → 15,6 m - MV
		

5.3 Horizontaal draagvermogen

Uit berekening blijkt dat alle palen de horizontale belasting af kunnen dragen naar de ondergrond. Voor berekening, zie Appendix G.

6 VERSTERKINGSVOORSTEL

In dit hoofdstuk worden voorstellen gegeven met welke maatregelen bereikt kan worden dat de funderingen voldoen aan de eisen. Alle verschillende verzwaringen zijn opgenomen op de volgende tekeningen en toegevoegd aan Appendix D:

- 002.586.40 1025251 - 10166262-032-400 – 1-paals + poer – type 1
- 002.586.40 1025252 - 10166262-032-401 – 1-paals + poer – type 2a/b
- 002.586.40 1025253 - 10166262-032-402 – lijnpoer – 1P+2P

6.1 Ballastverzwaring

6.1.1 Ontwerp

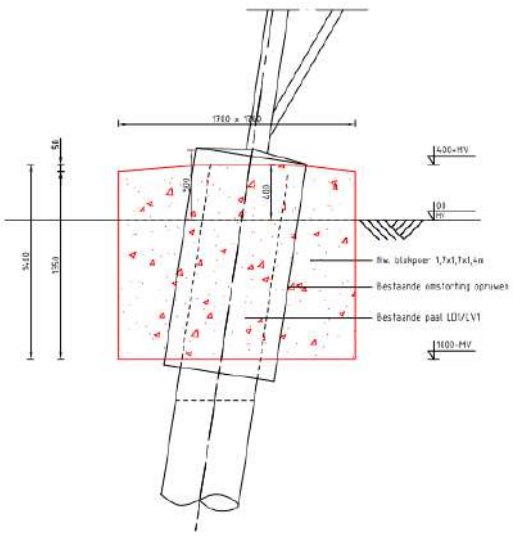
De optredende overschrijding van het trekdraagvermogen is in sommige gevallen beperkt. Als maximum wordt gevonden dat een overschrijding van 60 kN gecompenseerd kan worden met een ballastverzwaring. Deze relatief kleine overschrijdingen worden gecompenseerd met extra gewicht aan de paal in de vorm van een betonpoer. De beschikbare restcapaciteit op het drukdraagvermogen laat deze ballastverzwaring ook toe. Bij het uitwerken van dit voorstel zal er uitgegaan worden van de belastingen op basis van het afkeurniveau van NEN 8700 /9/. De ballastverzwaring komt voor met twee verschillende afmetingen:

- Type 1 1,7 m x 1,7 m x 1,4 m;
- Type 2 1,5 m x 1,5 m x 1,4 m.

De aanhechting van de nieuwe poer aan de bestaande paal en omstorting bestaat uit het opruwen van de bestaande omstorting. Zonder verdere rekentechnische onderbouwing is de cohesie en wrijving dat het aansluitvlak kan ontwikkelen ruimschoots voldoende om het eigen gewicht van de ballast op te nemen.

De ballastverzwaringen worden evenwijdig met de zijvlakken van de mast gerealiseerd. Alleen bij mast 123 worden de fundaties 45 graden gedraaid in verband met het pad dat langs de mast loopt.

De eventuele conservering van het gedeelte van de paal, onder de bestaande omstorting kan gehandhaafd blijven. Mocht de conservering niet doorlopen tot onder het niveau van de nieuwe ballastpoer, dan wordt geadviseerd het gedeelte van de paal bij de onderzijde van de nieuwe poer te coaten.



Figuur 6-1 Principe ballastverzwaring

6.1.2 Aanpak berekening

Voor het berekenen van het gewicht van de nieuwe poer zijn de volgende aannamen gedaan:

- Inhoud van de nieuwe poer wordt verminderd met inhoud van de gedeelte paal dat in de poer wordt gestort (effectief blijft er ca. 85% van het poer gewicht over);
- Streven is om ca. 5% restcapaciteit over te houden van het trekdraagvermogen na aanbrengen van de poer.

6.2 Paalfundering

6.2.1 Paaltype

Voor de verzwaarde fundatie waarbij palen toegepast worden komt het volgende paaltype in aanmerking:

- geschroefde stalen buispaal met groutinjectie (schroefinjectiepaal, “SI-paal”)

De achtergrond voor de keuze van deze paalsystemen is gelegen in het stijfheidsgedrag en de belasting die zowel op trek- als druk plaats kan vinden. De stijfheid van de paal dient zodanig te zijn dat zonder grote vervormingen de nieuwe paal belasting gaat overnemen van de bestaande paal. Vanuit die overweging is versterking met bijvoorbeeld een groutankerpaal niet mogelijk.

Vanwege de nabijheid tot de bestaande palen en het daarmee gepaard gaande risico op trillingen is gekozen voor het gebruik van enkel de geschroefde buispalen en geen geheid systeem.

Buiten de technische eisen heeft de uitvoerbaarheid van het aanbrengen van de palen grote invloed gehad op de paalkeuze. Zie daarvoor paragraaf 6.2.2. De palen dienen vanwege het verwachte dikteverlies door corrosie tijdens de restlevensduur een minimale wanddikte te bezitten van 12,5 mm. De paal moet met beton gevuld worden vanwege duurzaamheid en stijfheid ten opzichte met beton gevulde bestaande palen.

De palen worden ingelaten in de nieuwe poer. Via aan te lassen blokdeuvels of “knaggen” wordt de belasting ingeleid. In Tabel 6-1 zijn de geotechnische eigenschappen van de palen weergegeven. Hierin is rekening gehouden met de per januari 2017 gereduceerde puntfactoren volgens NEN-EN 1997-1 /10/.

Tabel 6-1 Geotechnische eigenschappen nieuwe palen

	SI-paal Ø273/400	**SI-paal Ø323/450**
Paaltype	In de grond gevormde geschroefde paal met groutinjectie	In de grond gevormde geschroefde paal met groutinjectie
Diameter buis (m)	0,273	0,323
Diameter grout (m)	0,400	0,450
Factor α_s	0,009	0,009
Factor α_t	0,009	0,009
Factor α_p	0,63	0,63
Factor β	1,0	1,0

6.2.2 Uitvoerbaarheid

De palen en nieuwe betonpoeren zullen moeten worden aangebracht bij een in bedrijf zijnde hoogspanningslijn. Dat stelt eisen ten aanzien van de uitvoeringswijze:

- vanwege de veilige werkafstand tot de onder spanning staande geleiders zal de giek of makelaar van de boorstelling een beperkte hoogte kunnen hebben. Hierbij geldt als absoluut minimum een veilige werkafstand van minimaal 5 meter tot de geleider of een afstand 1,6 m + 1,1 D_{el}. Op basis bestaande kettingen met D_{el} =

4,2 m is de afstand minimaal 6 m. In combinatie met een kleinste ophanghoogte van 28 m, een verloop door de zeeg van maximaal 2 m is hiermee maximaal 28 – 2 – 6 = 20 m hoogte mogelijk.

- het manoeuvreren met een omvangrijke boorstelling in de nabijheid van de mastconstructie is risicovol vanwege aanrijd- of stootgevaar. Geadviseerd wordt uit te gaan van maximaal 12 m hoogte, zie Figuur 6-2.

De keuze voor een stalen paal maakt het mogelijk om, indien de lengte van de paal te groot is in relatie tot de toegestane werkhoogte, de paal samen te stellen uit meerdere met een las- of geschroefde verbinding te verbinden delen. Dit is een gangbare techniek voor het versterken van bestaande funderingen. Zie Figuur 6-2 voor een voorbeeld van een boorstelling.



Figuur 6-2 Voorbeeld van boorstelling voor schroefinjectiepaal

De steunmasten moeten verzwaard worden met in schoor aangebrachte palen. Daardoor is de afstand van de stelling tot de randstijl van de mast punt van aandacht. Als uitgangspunt is een werkafstand van 0,8 m gehanteerd met een aantal toeslagen voor misstanden, marge en afmeting klimbouten. Zie Tabel 6-2.

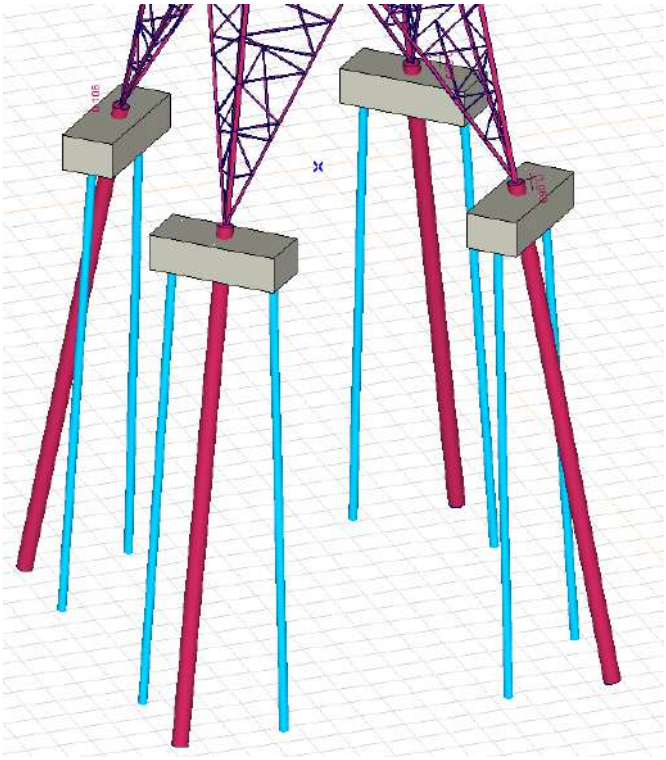
Tabel 6-2 Uitgangspunt afstand nieuwe paal tot schemalijn randstijl mastconstructie

Tolerantie		
Misstand hoekstaal in paal	0,1	m
Werkafstand	0,8	m
Paalmisstand	0,075	m
Veiligheidsmarge	0,1	m
	1,075	m
Toeslag klimbouten	0,20	m
	1,275	m

Bij de keuze voor een bepaalde boorstelling of boormotor moet gecontroleerd of aan deze afstanden voldaan kan worden.

6.2.3 Poertype 1P+2P

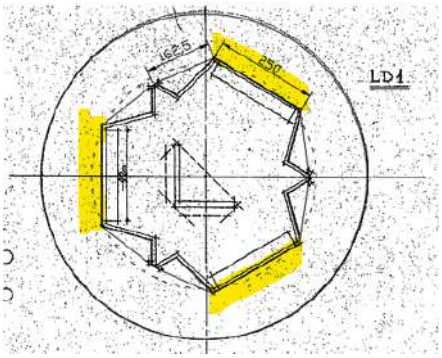
Gekozen is voor een oplossing met twee nieuwe palen aan weerszijden van de bestaande paal. De palen worden in schoor 15:1 geheid. De verbinding tussen nieuw aan te brengen palen en bestaande palen zal via een nieuwe betonpoer plaatsvinden. Als uitgangspunt voor het ontwerp van deze poeren is gehanteerd dat de hoogteligging van de bovenzijde van de poer gelijk is aan het niveau van de bestaande poer.



Figuur 6-3 Versterkte fundering, ieder hoekpunt wordt voorzien van twee extra palen

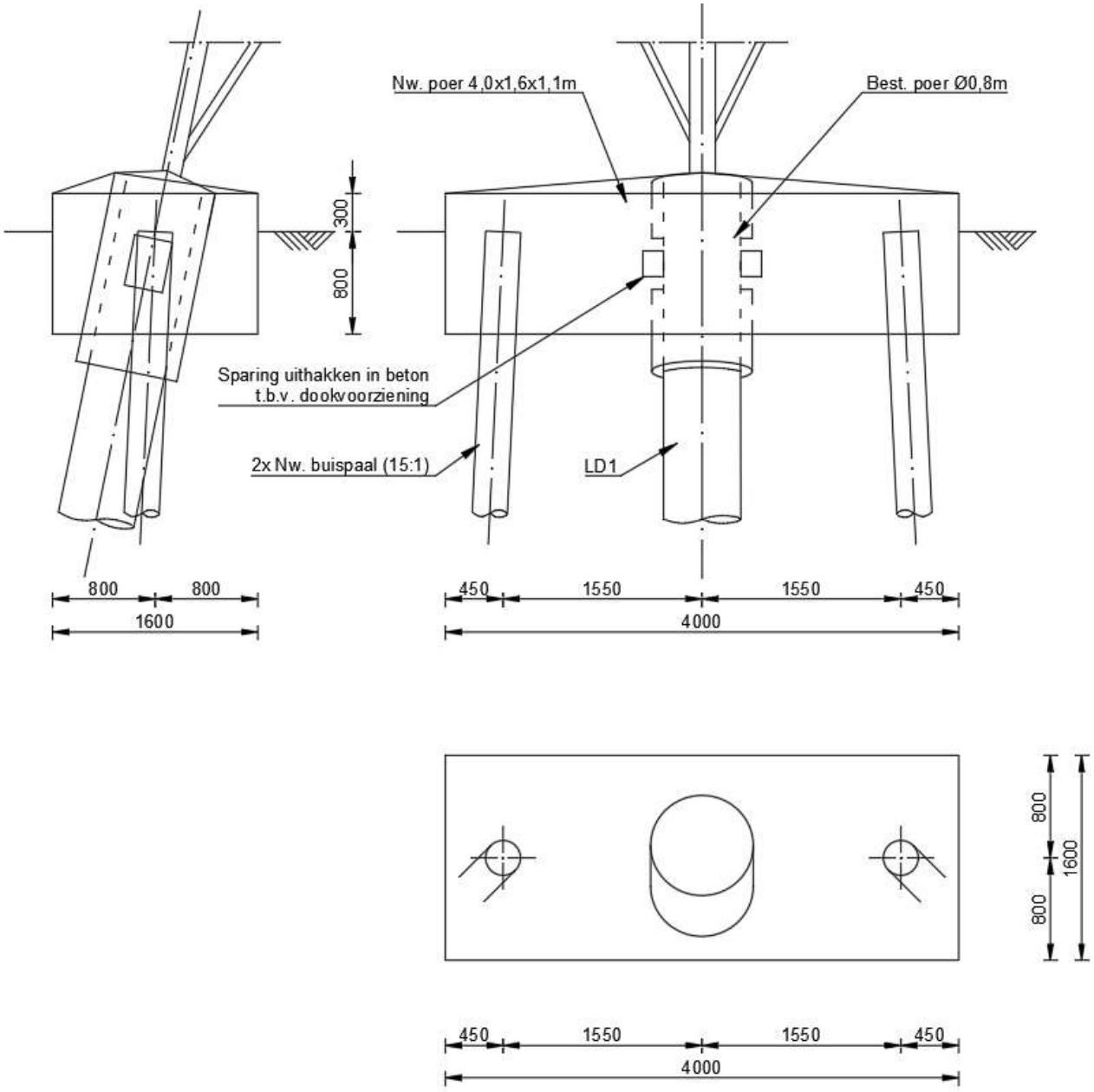
In Figuur 6-5 is een schets van de constructie weergegeven. De hoogteligging van de poer wordt gerelateerd aan het niveau van bovenkant bestaande paal.

De huidige cirkelvormige omstorting van de paal wordt geheel opgenomen in de nieuwe poer. De krachtsoverdracht van bestaand naar nieuw zal plaatsvinden door het uithakken van sparingen in de betonpoer en het aanbrengen van aan de stalen palen gelaste doken. De doken moeten worden geplaatst op de vlakke zijden van de stalen paal, zie Figuur 6-4. Alleen de fundaties met LD1 zullen worden verzwaard met de lijnpoer.



Figuur 6-4 Positionering doken bij LD-paal, er zijn geen LV-palen waarbij de lijnpoer wordt verzwaard met een lijnpoer met palen

De keuze voor 15:1 als schoorstand komt voort uit een parameterstudie waarbij voor verschillende schoorstanden de krachtsverdeling tussen bestaande en nieuwe paal is berekend, welke is uitgevoerd voor KIJ-GT380 /8/. De masten voor MBT-EHV380 hebben dezelfde afmetingen als de masten bij KIJ-GT380. Om deze reden wordt de uitkomst van deze parameterstudie overgenomen en ook gehanteerd voor de versterkingen bij MBT-EHV380.



Figuur 6-5 Principeontwerp versterking eenpaalsfundering

6.3 Aanpak berekening

Het benodigde aanvullende draagvermogen vanuit de nieuwe palen is uit de belastingtabel voor het verbouwniveau (Appendix D) berekend door de belasting op verbouwniveau te verminderen met het beschikbare draagvermogen van de bestaande palen. Het daarmee berekende tekort moet gecompenseerd worden door het gewicht van de nieuwe poer en de extra capaciteit van nieuwe palen.

- Er wordt rekening mee gehouden dat vanwege de schoorstanden in de palen de palen niet alle in gelijke mate belasting dragen. Dit wordt in de tabel van Appendix D aangeduid als “effectiviteit palen”. Voor de nieuwe palen die worden toegevoegd aan de eenpaalsfunderingen, is 80% het uitgangspunt. De waarde is onderbouwd in Appendix G;
- De toetsing van de nieuwe paal is uitgevoerd tegen het benodigde draagvermogen uit het tekort en tegen de bovengrens van de her te verdelen belasting.

Na het in rekening brengen van het aantal nieuwe palen en het gewicht van de nieuwe poer, volgt het benodigde draagvermogen van de nieuwe paal. Met het programma TS paalfunderingen is het draagvermogen van de nieuw aan te brengen palen op trek en op druk berekend, zie Appendix E.

Het paalpuntniveau van de nieuwe paal is zodanig dat deze in dezelfde zandlaag uitkomt als de huidige paalpunt. Er is een verschil in paalpuntniveau van maximaal 3 meter genomen tussen bestaand niveau en nieuw niveau. Een uitzondering hierop is mastlocatie 111. De bestaande paalpunt blijkt niet in een duidelijke zandlaag te staan. De paalpunt van de nieuwe palen is om deze reden 3,85 m dieper gekozen ten opzichte van de bestaande paalpunt om ervoor te zorgen dat de nieuwe palen wel in een zandlaag staan en er hierdoor niet te veel zetting zal optreden.

Door het ontbreken van nieuwe sonderingen zijn voor de mast 72 de sonderingen van naastgelegen masten gebruikt. Hiermee is een indicatie verkregen van het benodigde paalpuntniveau. Na gereed komen van nieuwe sonderingen, dient het draagvermogen van de palen voor deze masten geverifieerd te worden aan de hand van deze nieuwe sonderingen.

7 TOETSING VERSTERKTE FUNDATIES

7.1 Toetsing palen aan afkeurniveau

In deze paragraaf wordt de toetsing van de bestaande palen met nieuw aangebrachte poeren beschreven. De bestaande palen zijn zowel op trek als op druk gecontroleerd, waarbij de belasting is gehanteerd op basis van het afkeurniveau met referentieperiode 15 jaar.

Uit berekening blijkt dat alle paalfunderingen na versterking voldoen.

Tabel 7-1 Toetsing met ballast versterkte fundaties MBT-EHV380

Mast	Masttype	Paaltype bestaand	Poertype nieuw	U.C. Trek	U.C. Druk
33	S+6	LD1	1-paals + poer - type 2	0,95	0,30
37	S+3	LD1	1-paals + poer - type 2	0,91	0,30
38	S+0	LD1	1-paals + poer - type 1	0,95	0,63
41	S+0	LD1	1-paals + poer - type 1	0,94	0,32
43	S+0	LD1	1-paals + poer - type 1	0,96	0,34
44	S+0	LD1	1-paals + poer - type 1	0,92	0,66
48	S+0	LD1	1-paals + poer - type 2	0,90	0,49
49	S+0	LD1	1-paals + poer - type 2	0,94	0,54
55	S+0	LD1	1-paals + poer - type 1	0,96	0,78
74	S+0	LD1	1-paals + poer - type 1	0,93	0,29
76	S+0	LD1	1-paals + poer - type 1	0,95	0,33
80	S+0	LD1	1-paals + poer - type 2	0,94	0,68
94	S+0	LD1	1-paals + poer - type 2	0,91	0,50
96	S+0	LD1	1-paals + poer - type 1	0,95	0,65
97	S+0	LD1	1-paals + poer - type 1	0,95	0,63
102	S+0	LD1	1-paals + poer - type 1	0,93	0,29
104	S+0	LD1	1-paals + poer - type 2	0,93	0,29
107	S+0	LD1	1-paals + poer - type 2	0,95	0,33
123	S+0	LD1	1-paals + poer - type 2	0,95	0,49

7.2 Toetsing palen aan verbouwniveau

In deze paragraaf wordt het resultaat van de toetsing van de nieuw aan te brengen palen beschreven. De nieuwe palen zijn zowel ten aanzien van trek- als drukbelasting gecontroleerd, waarbij de belasting is gehanteerd op basis van het verbouwniveau met verbouwniveau 50 jaar.

Uit de berekening blijkt dat alle paalfunderingen na versterking voldoen[3].

Tabel 7-2 Toetsing met palen versterkte fundaties MBT-EHV380

Mast	Masttype	Paaltype versterking	Poertype nieuw	U.C. Trek	U.C. Druk
20	S+0	SI-paal 273/400	Lijnpoer - 1P+2P	0,34	0,46
35	S+3 T3	SI-paal 273/400	Lijnpoer - 1P+2P	0,31	0,21
36	S+3	SI-paal 273/400	Lijnpoer - 1P+2P	0,30	0,28
40	S+0	SI-paal 273/400	Lijnpoer - 1P+2P	0,31	0,30
46	S+0	SI-paal 273/400	Lijnpoer - 1P+2P	0,27	0,26
47	S+0	SI-paal 273/400	Lijnpoer - 1P+2P	0,34	0,32
56	S+0	SI-paal 273/400	Lijnpoer - 1P+2P	0,48	0,42
70	S+0 T	SI-paal 323/450	Lijnpoer - 1P+2P	0,61	0,37
72	S+0	SI-paal 323/450	Lijnpoer - 1P+2P	0,52	0,37
93	S+0 T	SI-paal 273/400	Lijnpoer - 1P+2P	0,44	0,43
110	S+0	SI-paal 273/400	Lijnpoer - 1P+2P	0,29	0,38
111	S+0	SI-paal 273/400	Lijnpoer - 1P+2P	0,35	0,34
113	S+9	SI-paal 323/450	Lijnpoer - 1P+2P	0,77	0,33
132	S+0	SI-paal 323/450	Lijnpoer - 1P+2P	0,46	0,41

[3] Het paalpuntniveau van de nieuwe palen wordt bepaald op basis van de aanwezige zandlagen. Om een paal op druk te laten voldoen, moet de paalpunt in een zandlaag worden geplaatst. Hierdoor wordt er soms een dieper gelegen niveau gekozen, dan noodzakelijk voor de benodigde trekcapaciteit. Het gevolg is dat de unity-check voor trek in een aantal gevallen betrekkelijk laag is.

7.3 Controle horizontale krachtsafdracht

In Appendix G is de horizontale krachtsafdracht van de versterkte fundering berekend. Uit de berekeningen blijkt dat de palen voldoende effectief zijn om de belasting over te nemen van de bestaande paal.

7.4 Wapening poeren

In Appendix F is op indicatieve wijze de wapening berekend voor de verzwaringen en zijn blokdeuvels uitgewerkt voor de paalkop en de bestaande paal.

8 CONCLUSIE

Als onderdeel van het opwaarderingsproject van de 380kV hoogspanningsverbinding Maasbracht - Eindhoven zijn de bestaande funderingen getoetst aan het afkeurniveau voor bestaande bouw volgens NEN 8700 /9/. In overleg met Asset Management van TenneT is uitgegaan van het wettelijk vereiste minimum van 15 jaar referentieperiode in plaats van 30 jaar. De palen zijn gecontroleerd ten aanzien van de aanwezige capaciteit op trek-, druk- en horizontale belasting. Voor fundaties die niet voldoen is een versterking uitgewerkt. De toetsing van de fundaties is verdeeld over drie rapporten. In dit eerste deel worden de eenpaalsfunderingen getoetst. In het tweede deel worden meerpaalsfundaties getoetst en in het derde deel de fundaties van de portalen.

De berekeningen zijn deels uitgevoerd op basis van sonderingen die beschikbaar zijn vanuit de bouwperiode van de verbinding en deels op nieuw uitgevoerde sonderingen. Op basis van NEN8707 zijn de sonderingen van uit de bouwperiode bruikbaar voor toetsing van de bestaande funderingen.

Voor toetsing van mast 29, 30, 62, 65, 77, 83, 84, 87 en 105 zijn bestaande sonderingen gebruikt. Voor alle overige masten wordt de draagkracht van de bestaande palen berekend op basis van nieuw uitgevoerde elektrische sonderingen. Bestaande sonderingen worden hierbij buiten beschouwing gelaten. Op één mastlocaties (mast 72) was het uitvoeren van nieuwe sonderingen nog niet mogelijk, voor deze locatie zijn de sonderingen van de naastgelegen masten gebruikt. In UO-fase dienen er alsnog sonderingen gemaakt te worden op deze locatie.

8.1 Toetsing bestaande fundaties afkeurniveau

Op 33 mastlocaties van de 82 mastlocaties hebben de palen onvoldoende capaciteit op trek, maar wel voldoende capaciteit op druk. Op 49 locaties hebben de palen voldoende capaciteit op trek en druk.

8.2 Versterkingen

Voor de fundaties die niet voldoen zijn versterkingsvoorstellen uitgewerkt. Voor fundaties waarbij de overschrijding beperkt is (maximaal 12%), is gekozen voor een ballastverzwaring (19 locaties). Voor andere locaties is gekozen voor een verzwaring met palen (14 locaties).

8.2.1 Ballastverzwaring

De ballastverzwaring bestaat uit een betonnen poer van 1,7 m x 1,7 m x 1,4 m of 1,5 m x 1,5 m x 1,4 m. De bestaande palen met omstorting zullen worden opgenomen in deze poeren. Voor aanhechting dient het bestaande beton te worden opgeruwd.

Verder dienen er aardingsvoorzieningen te worden aangebracht in de nieuwe poeren (buiten scope van dit rapport).

In Tabel 8-1 zijn alle maatregelen met specificatie samengevat.

Tabel 8-1 Samenvattingstabel maatregelen - ballastverzwaring

Overzicht fundatieversterkingen					
Mastnr.	**Masttype**	**Poertype**	**Afmeting nieuwe poer [m]**	**Wapenings-hoeveelheid [kg/m³]**	**Aantal poeren**
33	S+6	1-paals + poer - type 2	1,5x1,5x1,4	100	4
37	S+3	1-paals + poer - type 2	1,5x1,5x1,4	100	4
38	S+0	1-paals + poer - type 1	1,7x1,7x1,4	100	4
41	S+0	1-paals + poer - type 1	1,7x1,7x1,4	100	4
43	S+0	1-paals + poer - type 1	1,7x1,7x1,4	100	4
44	S+0	1-paals + poer - type 1	1,7x1,7x1,4	100	4
48	S+0	1-paals + poer - type 2	1,5x1,5x1,4	100	4
49	S+0	1-paals + poer - type 2	1,5x1,5x1,4	100	4
55	S+0	1-paals + poer - type 1	1,7x1,7x1,4	100	4
74	S+0	1-paals + poer - type 1	1,7x1,7x1,4	100	4
76	S+0	1-paals + poer - type 1	1,7x1,7x1,4	100	4
80	S+0	1-paals + poer - type 2	1,5x1,5x1,4	100	4
94	S+0	1-paals + poer - type 2	1,5x1,5x1,4	100	4
96	S+0	1-paals + poer - type 1	1,7x1,7x1,4	100	4
97	S+0	1-paals + poer - type 1	1,7x1,7x1,4	100	4
102	S+0	1-paals + poer - type 1	1,7x1,7x1,4	100	4
104	S+0	1-paals + poer - type 2	1,5x1,5x1,4	100	4
107	S+0	1-paals + poer - type 2	1,5x1,5x1,4	100	4
123	S+0	1-paals + poer - type 2	1,5x1,5x1,4	100	4

8.2.2 Paalfundering

Eén paalsysteem is in aanmerking genomen; geschroefde stalen buispalen met groutinjectie (schroefinjectiepalen). In principe heeft de buis een diameter van 273 mm met schroefpunt 400 mm. In enkele gevallen is ervoor gekozen om een buisdiameter van 323 mm met schroefpunt 450 mm te hanteren in verband met een groot pakket aan slappe lagen in combinatie met een laag draagvermogen van de bestaande paal. De palen worden in een schoorstand van 15:1 aangebracht. De nieuwe palen dienen over de in te storten lengte te worden voorzien van opgelaste blokdeuvels.

Door middel van een nieuwe lijnvormige poer zullen de belastingen vanuit de mast worden overgedragen aan de nieuwe palen. De bestaande palen zullen met omstorting worden opgenomen in de poer. Voor de aanhechting moeten stalen doken worden gelast via sparingen in de betonomhulling.

Verder dienen nog aardingsvoorzieningen aanwezig te zijn in de nieuwe poeren en moeten aardingsvoorzieningen in bestaande poer worden gekoppeld aan nieuwe poeren (buiten de scope van dit rapport).

In Tabel 8-2 zijn alle maatregelen met specificatie samengevat.

Tabel 8-2 Samenvattingstabel maatregelen - paalfundering

Overzicht fundatieversterkingen								
Mast nr.	**Masttype**	**Paaltype versterking**	**Paallengte [m]**	**Aantal palen**	**Poertype**	**Afmeting nieuwe poer [m]**	**Wapenings-hoeveelheid [kg/m³]**	**Aantal poeren**
20	S+0	SI-paal 273/400	12,90	8	Lijnpoer - 1P+2P	4x1,6x1,1	150	4
35	S+3 T3	SI-paal 273/400	7,90	8	Lijnpoer - 1P+2P	4x1,6x1,1	150	4
36	S+3	SI-paal 273/400	8,00	8	Lijnpoer - 1P+2P	4x1,6x1,1	150	4
40	S+0	SI-paal 273/400	8,20	8	Lijnpoer - 1P+2P	4x1,6x1,1	150	4
46	S+0	SI-paal 273/400	10,50	8	Lijnpoer - 1P+2P	4x1,6x1,1	150	4
47	S+0	SI-paal 273/400	10,70	8	Lijnpoer - 1P+2P	4x1,6x1,1	150	4
56	S+0	SI-paal 273/400	7,90	8	Lijnpoer - 1P+2P	4x1,6x1,1	150	4
70	S+0 T	SI-paal 323/450	8,90	8	Lijnpoer - 1P+2P	4x1,6x1,1	150	4
72	S+0	SI-paal 323/450	9,10	8	Lijnpoer - 1P+2P	4x1,6x1,1	150	4
93	S+0 T	SI-paal 273/400	9,40	8	Lijnpoer - 1P+2P	4x1,6x1,1	150	4
110	S+0	SI-paal 273/400	9,80	8	Lijnpoer - 1P+2P	4x1,6x1,1	150	4
111	S+0	SI-paal 273/400	11,60	8	Lijnpoer - 1P+2P	4x1,6x1,1	150	4
113	S+9	SI-paal 323/450	7,90	8	Lijnpoer - 1P+2P	4x1,6x1,1	150	4
132	S+0	SI-paal 323/450	13,40	8	Lijnpoer - 1P+2P	4x1,6x1,1	150	4

In Tabel 8-3 zijn de uitgangspunten voor de maaiveldhoogte en de aanleghoogte van bovenkant poer en paal weergegeven. De hoogtes zijn afgeleid uit PLS-CADD (geijkt aan LIDAR-gegevens). Voor aanvang van het werk dienen de hoogtes gecontroleerd te worden. Voor uitvoeriger informatie zie Appendix B. De paallengte is berekend op basis van het verschil tussen maaiveld en benodigd paalpuntniveau ten opzichte NAP. Bij eventueel afwijkend niveau van maaiveld, dient het paalpuntniveau gehandhaafd te blijven.

Tabel 8-3 Aanleghoogtes en hoogteverschil met bestaande palen of maaiveld

Overzicht aanleghoogtes								
Mastnr.	**Masttype**	**Maaiveldniveau tov. NAP. (m)**	**Bovenkant best. poer tov. NAP (m)**	**Bovenkant nw. poer tov. NAP (m)**	**Bovenkant nw. poer tov. maaiveld (m)**	**Bovenkant paal tov. NAP (m)**	**Paalpuntniveau tov. NAP (m)**	**Bovenkant paal tov. maaiveld (m)**
20	**S+0**	25,23	25,67	25,67	0,43	25,37	12,47	0,13
35	**S+3 T3**	28,94	29,41	29,41	0,47	29,11	21,21	0,17
36	**S+3**	28,90	29,31	29,31	0,41	29,01	21,01	0,11
40	**S+0**	29,26	30,00	30,00	0,74	29,70	21,50	0,44
46	**S+0**	31,04	31,33	31,33	0,29	31,03	20,53	-0,01
47	**S+0**	31,02	31,46	31,46	0,44	31,16	20,46	0,14
56	**S+0**	30,47	30,95	30,95	0,48	30,65	22,75	0,18
70	**S+0 T**	24,65	25,17	25,17	0,52	24,87	15,97	0,22
72	**S+0**	24,11	24,36	24,36	0,24	24,06	14,96	-0,06
93	**S+0 T**	23,95	24,48	24,48	0,53	24,18	14,78	0,23
110	**S+0**	18,34	18,85	18,85	0,51	18,55	8,75	0,21
111	**S+0**	18,72	19,20	19,20	0,48	18,90	7,30	0,18
113	**S+9**	19,84	20,68	20,68	0,84	20,38	12,48	0,54
132	**S+0**	15,81	16,71	16,71	0,90	16,41	3,01	0,60

9 REFERENTIES

/1/ 002.586.40 0825942 - 21-0138 - Uitgangspuntenrapport 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven

/2/ 002.586.40 0825934 - 21-0483 – MBT-EHV380 – E-studie Deel 1

/3/ Verificatie & validatieplan 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven

/4/ 002.586.40 0945353 - 22-0883 - MBT-EHV380 – Rapportage S+0 & S+0 T

/5/ 002.586.40 0825918 - 21-1571 - MBT-EHV380 – Rapportage S+3 & S+3 T

/6/ 002.586.40 0825920 - 21-1574 - MBT-EHV380 – Rapportage S+6 & S+6 T

/7/ 002.586.40 0945364 - 21-0808 - MBT-EHV380 – Rapportage S+9 (mast 112 & 113)

/8/ 002.589.40 0808656 - 20-0731 – KIJ-GT380 – Rapportage fundaties S+0, S+3, S+6 en S+9

/9/ NEN 8700:2011 - Belastingen voor bestaande bouw

/10/ NEN 1997-1: Eurocode 7: Geotechnisch ontwerp - Deel 1: Algemene regels

/11/ NEN 8707:2019 - Geotechnisch ontwerp - Beoordeling van de constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk

/12/ Bejan Bouw & BetonTechniek b.v., rapportnummer 200152A-004 v1.0

/13/ SWECO, Verkennend (water)bodemonderzoek, rapportnummer NL22-648800299-21186, dd. 12-04-2022

APPENDIX A
Asset-gegevens

Voor een volledig overzicht van de asset-gegevens wordt verwezen naar Appendix G van het uitgangspuntendocument “21-0138 - Uitgangspuntenrapport 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven” /1/.

In Tabel 9-1 zijn de belangrijkste documenten met betrekking tot de eenpaalsfunderingen nogmaals opgenomen.

Tabel 9-1 Asset data Maasbracht Eindhoven m.b.t. eenpaalsfunderingen

Omschrijving	File
Fundatie	1967 - Grondboringen illustratie (uit bundel - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6).pdf 1967 - Grondboringen tabellen (uit bundel - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6).pdf 1967 - Sondering 01 t/m 133
1967 - Heistaten	Rammprotocoll Mast nr.071.pdf Rammprotokoll Mast nr.072.pdf 1967 - Mastenlijst paallengte (uit bundel - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6).pdf 1967 - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6.pdf 1967 - Pootspreiding (uit bundel - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6).pdf 1967 - Tekening fundatie LD1 (uit bundel - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6).pdf 1967 - Tekening fundatie LV1 (uit bundel - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6).pdf 1969 - 1404-191-3 (lijst met poertypen)
Fundatie berekening	1967 - DV226 Scan gegevens 380kV palenstaat, paalkop en in te storten poten.pdf 1967 (vermoedelijk) - fundatiekracht per mast TNNT001610-00027.pdf

APPENDIX B
Gegevens funderingen

Paalgegevens, bestaand

Mastnr.	Masttype	Aantal palen	Paaltype	Paallengte [m]	Paal boven (oud) maaiveld [m]	Paalpuntniveau t.o.v. (oud) MV [m] (1)	Huidig maaiveld t.o.v. NAP [m]	Bovenkant fundatie t.o.v. NAP [m]	Paal tov. bk. fundatie [m]	Paalpuntniveau t.o.v. NAP [m]
19	S+0	1	LD1	12,50	0,40	-11,91	26,27	26,96	0,10	14,36
20	S+0	1	LD1	12,50	0,40	-12,17	25,23	25,67	0,10	13,07
22	S+0	1	LD1	15,00	0,40	-14,75	27,40	27,75	0,10	12,65
24	S+0	1	LD1	16,00	0,40	-15,59	26,45	26,96	0,10	10,86
29	S+0	1	LV1	9,00	0,40	-8,60	29,16	29,18	0,10	20,08
30	S+0	1	LV1	9,00	0,40	-8,60	27,90	28,20	0,10	19,10
31	S+0	1	LD1	9,00	0,40	-8,80	29,28	29,58	0,10	20,48
32	S+6 T3	1	LD1	13,50	0,40	-10,14	26,90	30,36	0,10	16,76
33	S+6	1	LD1	10,00	0,40	-9,76	28,37	28,71	0,10	18,61
35	S+3 T3	1	LD1	7,50	0,40	-7,13	28,94	29,41	0,10	21,81
36	S+3	1	LD1	7,50	0,40	-7,19	28,90	29,31	0,10	21,71
37	S+3	1	LD1	7,80	0,40	-7,59	29,57	29,88	0,10	21,98
38	S+0	1	LD1	9,00	0,40	-8,56	29,24	29,78	0,10	20,68
40	S+0	1	LD1	7,40	0,40	-6,76	29,26	30,00	0,10	22,50
41	S+0	1	LD1	8,70	0,40	-8,53	29,72	29,99	0,10	21,19
42	S+0	1	LD1	9,50	0,40	-9,23	30,69	31,06	0,10	21,46
43	S+0	1	LD1	9,20	0,40	-8,78	29,95	30,47	0,10	21,17
44	S+0	1	LD1	8,40	0,40	-8,02	30,23	30,71	0,10	22,21
45	S+0	1	LD1	11,30	0,40	-10,96	30,34	30,78	0,10	19,38
46	S+0	1	LD1	9,00	0,40	-8,81	31,04	31,33	0,10	22,23
47	S+0	1	LD1	9,00	0,40	-8,66	31,02	31,46	0,10	22,36
48	S+0	1	LD1	10,70	0,40	-10,20	31,38	31,98	0,10	21,18
49	S+0	1	LD1	9,50	0,40	-9,11	31,01	31,51	0,10	21,91
52	S+0	1	LD1	13,50	0,40	-13,15	31,29	31,75	0,10	18,15
53	S+0	1	LD1	9,20	0,40	-8,72	30,66	31,24	0,10	21,94
55	S+0	1	LD1	9,10	0,40	-8,67	30,44	30,97	0,10	21,77
56	S+0	1	LD1	9,00	0,40	-8,62	30,47	30,95	0,10	21,85
57	S+3	1	LD1	10,40	0,40	-10,13	29,36	29,74	0,10	19,24
58	S+0	1	LD1	14,10	0,40	-13,66	30,17	30,71	0,10	16,51
59	S+3	1	LD1	12,50	0,40	-12,02	27,34	27,92	0,10	15,32
60	S+0	1	LD1	12,60	0,40	-12,11	27,03	27,62	0,10	14,92
62	S+0	1	LD1	13,00	0,40	-12,60	26,88	27,58	0,10	14,48
63	S+0	1	LV1	13,50	0,40	-12,50	26,56	27,67	0,10	14,07
64	S+0 T1	1	LD1	13,00	0,40	-12,19	26,75	27,66	0,10	14,56
65	S+0	1	LD1	13,00	0,40	-12,60	27,41	27,77	0,10	14,67
66	S+0	1	LD1	12,00	0,40	-11,51	26,35	26,94	0,10	14,84
67	S+0	1	LD1	12,00	0,40	-11,85	27,05	27,30	0,10	15,20

Paalgegevens, bestaand

Mastnr.	Masttype	Aantal palen	Paaltype	Paallengte [m]	Paal boven (oud) maaiveld [m]	Paalpuntniveau t.o.v. (oud) MV [m] (1)	Huidig maaiveld t.o.v. NAP [m]	Bovenkant fundatie t.o.v. NAP [m]	Paal tov. bk. fundatie [m]	Paalpuntniveau t.o.v. NAP [m]
68	S+0	1	LD1	12,50	0,40	-12,19	27,15	27,56	0,10	14,96
70	S+0 T1	1	LD1	9,50	0,40	-9,08	24,65	25,17	0,10	15,57
71	S+0	1	LD1	11,00	0,40	-11,07	24,72	24,75	0,10	13,65
72	S+0	1	LD1	11,00	0,40	-10,86	24,11	24,36	0,10	13,26
73	S+0	1	LV1	11,00	0,40	-11,91	25,41	24,60	0,10	13,50
74	S+0	1	LD1	10,00	0,40	-9,68	24,17	24,59	0,10	14,49
76	S+0	1	LD1	11,50	0,40	-11,02	23,60	24,18	0,10	12,58
77	S+0	1	LD1	12,00	0,40	-11,60	23,85	24,24	0,10	12,14
78	S+0	1	LD1	12,00	0,40	-11,41	24,08	24,77	0,10	12,67
79	S+0	1	LD1	13,00	0,40	-12,59	23,28	23,80	0,10	10,70
80	S+0	1	LD1	12,00	0,40	-11,48	22,67	23,29	0,10	11,19
81	S+0	1	LD1	12,50	0,40	-11,94	22,46	23,12	0,10	10,52
83	S+0	1	LD1	13,50	0,40	-13,10	22,44	22,85	0,10	9,25
84	S+0	1	LD1	13,60	0,40	-13,20	22,22	22,65	0,10	8,95
86	S+0	1	LD1	12,00	0,40	-11,51	22,11	22,70	0,10	10,60
87	S+0	1	LD1	12,00	0,40	-11,60	22,29	22,69	0,10	10,59
88	S+0	1	LD1	12,50	0,40	-12,30	21,44	21,74	0,10	9,14
89	S+0	1	LD1	12,00	0,40	-11,30	21,25	22,06	0,10	9,96
91	S+0	1	LD1	13,00	0,40	-12,75	22,10	22,45	0,10	9,35
92	S+0	1	LD1	11,00	0,40	-10,41	22,28	22,97	0,10	11,87
93	S+0 T3	1	LD1	9,00	0,40	-8,57	23,95	24,48	0,10	15,38
94	S+0	1	LD1	9,50	0,40	-9,09	20,52	21,03	0,10	11,43
95	S+0	1	LD1	13,00	0,40	-12,58	19,98	20,50	0,10	7,40
96	S+0	1	LD1	10,00	0,40	-9,45	19,88	20,53	0,10	10,43
97	S+0	1	LD1	10,00	0,40	-9,64	19,83	20,30	0,10	10,20
101	S+0	1	LD1	11,50	0,40	-11,08	20,97	21,49	0,10	9,89
102	S+0	1	LD1	11,00	0,40	-10,71	20,51	20,90	0,10	9,80
104	S+0	1	LD1	10,50	0,40	-10,35	20,21	20,46	0,10	9,86
105	S+0	1	LD1	13,50	0,40	-13,10	21,00	21,19	0,10	7,59
106	S+0	1	LD1	13,00	0,40	-12,47	18,84	19,47	0,10	6,37
107	S+0	1	LD1	11,50	0,40	-11,15	17,85	18,30	0,10	6,70
108	S+0	1	LD1	13,50	0,40	-13,39	18,40	18,61	0,10	5,01
109	S+0	1	LD1	9,00	0,40	-8,76	18,99	19,33	0,10	10,23
110	S+0	1	LD1	9,00	0,40	-8,59	18,34	18,85	0,10	9,75
111	S+0	1	LD1	8,00	0,40	-7,62	18,72	19,20	0,10	11,10
112	S+9	1	LD1	13,60	0,40	-13,11	18,82	19,41	0,10	5,71
113	S+9	1	LD1	10,00	0,40	-9,26	19,84	20,68	0,10	10,58
123	S+0	1	LD1	8,00	0,40	-7,60	17,39	17,89	0,10	9,79
124	S+0	1	LD1	10,50	0,40	-10,64	18,03	17,99	0,10	7,39
125	S+0	1	LD1	10,50	0,40	-12,10	18,38	16,88	0,10	6,28
126	S+0	1	LD1	9,00	0,40	-9,14	18,40	18,36	0,10	9,26

Paalgegevens, bestaand

Mastnr.	Masttype	Aantal palen	Paaltype	Paallengte [m]	Paal boven (oud) maaiveld [m]	Paalpuntniveau t.o.v. (oud) MV [m] (1)	Huidig maaiveld t.o.v. NAP [m]	Bovenkant fundatie t.o.v. NAP [m]	Paal tov. bk. fundatie [m]	Paalpuntniveau t.o.v. NAP [m]
127	S+0 T1	1	LD1	10,50	0,40	-10,45	18,88	19,04	0,10	8,44
129	S+0	1	LD1	11,00	0,40	-11,05	19,47	19,52	0,10	8,42
131	S+0	1	LD1	11,50	0,40	-11,39	17,63	17,84	0,10	6,24
132	S+0	1	LD1	11,50	0,40	-10,70	15,81	16,71	0,10	5,11

Poergegevens, bestaand

Mastnr.	Masttype	Poertype	L [m]	b [m]2	h [m]	Bovenkant poer tov MV [m] (1)	Onderkant poer tov. MV [m]	Volume. onder GWS [m]	Volume poer [m^3]	EG_{poer} [kN]
19	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
20	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
22	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
24	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
29	S+0	Omstorting 1-paalfundering LV1	0,90	0,90	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,48	12
30	S+0	Omstorting 1-paalfundering LV1	0,90	0,90	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,48	12
31	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
32	S+6 T3	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
33	S+6	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
35	S+3 T3	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
36	S+3	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
37	S+3	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
38	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
40	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
41	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
42	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
43	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
44	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
45	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
46	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
47	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
48	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
49	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
52	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
53	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
55	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
56	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
57	S+3	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
58	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
59	S+3	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
60	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11

Poergegevens, bestaand

Mastnr.	Masttype	Poertype	L [m]	b [m]2	h [m]	Bovenkant poer tov MV [m] (1)	Onderkant poer tov. MV [m]	Volume. onder GWS [m]	Volume poer [m^3]	EG_{poer} [kN]
62	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
63	S+0	Omstorting 1-paalfundering LV1	0,90	0,90	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,48	12
64	S+0 T1	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
65	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
66	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
67	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
68	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
70	S+0 T1	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
71	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
72	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
73	S+0	Omstorting 1-paalfundering LV1	0,90	0,90	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,48	12
74	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
76	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
77	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
78	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
79	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
80	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
81	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
83	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
84	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
86	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
87	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
88	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
89	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
91	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
92	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
93	S+0 T3	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
94	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
95	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
96	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
97	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
101	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
102	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
104	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
105	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
106	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
107	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
108	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
109	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
110	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
111	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
112	S+9	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11

Poergegevens, bestaand

Mastnr.	Masttype	Poertype	L [m]	b [m]2	h [m]	Bovenkant poer tov MV [m] (1)	Onderkant poer tov. MV [m]	Volume. onder GWS [m]	Volume poer [m^3]	EG_{poer} [kN]
113	S+9	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
123	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
124	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
125	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
126	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
127	S+0 T1	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
129	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
131	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11
132	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	0,80	0,80	1,50	0,50	-1,00	0,00	0,45	11

Paalgegevens, nieuw

Mastnr.	Masttype	Aantal palen	Paaltype	Paallengte [m]	Bovenkant paal tov. NAP [m]	Maaiveld t.o.v. NAP [m]	Verschil PP niveau t.o.v. bestaand [m] (2)	PP niveau t.o.v. NAP [m]
20	S+0	2	SI-paal 273/400	12,90	25,37	25,23	-0,59	12,47
35	S+3 T3	2	SI-paal 273/400	7,90	29,11	28,94	-0,60	21,21
36	S+3	2	SI-paal 273/400	8,00	29,01	28,90	-0,70	21,01
40	S+0	2	SI-paal 273/400	8,20	29,70	29,26	-1,00	21,50
46	S+0	2	SI-paal 273/400	10,50	31,03	31,04	-1,70	20,53
47	S+0	2	SI-paal 273/400	10,70	31,16	31,02	-1,90	20,46
56	S+0	2	SI-paal 273/400	7,90	30,65	30,47	0,90	22,75
70	S+0 T	2	SI-paal 323/450	8,90	24,87	24,65	0,40	15,97
72	S+0	2	SI-paal 323/450	9,10	24,06	24,11	1,70	14,96
93	S+0 T	2	SI-paal 273/400	9,40	24,18	23,95	-0,60	14,78
110	S+0	2	SI-paal 273/400	9,80	18,55	18,34	-1,00	8,75
111	S+0	2	SI-paal 273/400	11,60	18,90	18,72	-3,80	7,30
113	S+9	2	SI-paal 323/450	7,90	20,38	19,84	1,90	12,48
132	S+0	2	SI-paal 323/450	13,40	16,41	15,81	-2,10	3,01

Poergegevens, nieuw

Mastnr.	Masttype	Poertype	L [m]	b [m]2	h [m]	Bovenkant poer tov MV [m] (1)	Onderkant poer tov. MV [m]	Volume. onder GWS [m]	Volume poer [m^3]	EG_{poer} [kN]
20	S+0	Lijnpoer - 1P+2P	4,00	1,60	1,10	25,67	0,30	-0,80	7,04	169
35	S+3 T3	Lijnpoer - 1P+2P	4,00	1,60	1,10	29,41	0,30	-0,80	7,04	169
36	S+3	Lijnpoer - 1P+2P	4,00	1,60	1,10	29,31	0,30	-0,80	7,04	169
40	S+0	Lijnpoer - 1P+2P	4,00	1,60	1,10	30,00	0,30	-0,80	7,04	169
46	S+0	Lijnpoer - 1P+2P	4,00	1,60	1,10	31,33	0,30	-0,80	7,04	169
47	S+0	Lijnpoer - 1P+2P	4,00	1,60	1,10	31,46	0,30	-0,80	7,04	169

Poergegevens, nieuw

Mastnr.	Masttype	Poertype	L [m]	b [m]2	h [m]	Bovenkant poer tov MV [m] (1)	Onderkant poer tov. MV [m]	Volume. onder GWS [m]	Volume poer [m^3]	EG_{poer} [kN]
56	S+0	Lijnpoer - 1P+2P	4,00	1,60	1,10	30,95	0,30	-0,80	7,04	169
70	S+0 T	Lijnpoer - 1P+2P	4,00	1,60	1,10	25,17	0,30	-0,80	7,04	169
72	S+0	Lijnpoer - 1P+2P	4,00	1,60	1,10	24,36	0,30	-0,80	7,04	169
93	S+0 T	Lijnpoer - 1P+2P	4,00	1,60	1,10	24,48	0,30	-0,80	7,04	169
110	S+0	Lijnpoer - 1P+2P	4,00	1,60	1,10	18,85	0,30	-0,80	7,04	169
111	S+0	Lijnpoer - 1P+2P	4,00	1,60	1,10	19,20	0,30	-0,80	7,04	169
113	S+9	Lijnpoer - 1P+2P	4,00	1,60	1,10	20,68	0,30	-0,80	7,04	169
132	S+0	Lijnpoer - 1P+2P	4,00	1,60	1,10	16,71	0,30	-0,80	7,04	169

Poergegevens, nieuw

Mastnr.	Masttype	Poertype	L [m]	b [m]2	h [m]	Bovenkant poer tov MV [m] (1)	Onderkant poer tov. MV [m]	Volume. onder GWS [m]	Volume poer [m^3]	EG_{poer} [kN]
33	S+6	1-paals + poer - type 2	1,50	1,50	1,40	28,71	0,40	-1,00	2,82	68
37	S+3	1-paals + poer - type 2	1,50	1,50	1,40	29,88	0,40	-1,00	2,82	68
38	S+0	1-paals + poer - type 1	1,70	1,70	1,40	29,78	0,40	-1,00	3,71	89
41	S+0	1-paals + poer - type 1	1,70	1,70	1,40	29,99	0,40	-1,00	3,71	89
43	S+0	1-paals + poer - type 1	1,70	1,70	1,40	30,47	0,40	-1,00	3,71	89
44	S+0	1-paals + poer - type 1	1,70	1,70	1,40	30,71	0,40	-1,00	3,71	89
48	S+0	1-paals + poer - type 2	1,50	1,50	1,40	31,98	0,40	-1,00	2,82	68
49	S+0	1-paals + poer - type 2	1,50	1,50	1,40	31,51	0,40	-1,00	2,82	68
55	S+0	1-paals + poer - type 1	1,70	1,70	1,40	30,97	0,40	-1,00	3,71	89
74	S+0	1-paals + poer - type 1	1,70	1,70	1,40	24,59	0,40	-1,00	3,71	89
76	S+0	1-paals + poer - type 1	1,70	1,70	1,40	24,18	0,40	-1,00	3,71	89
80	S+0	1-paals + poer - type 2	1,50	1,50	1,40	23,29	0,40	-1,00	2,82	68
94	S+0	1-paals + poer - type 2	1,50	1,50	1,40	21,03	0,40	-1,00	2,82	68
96	S+0	1-paals + poer - type 1	1,70	1,70	1,40	20,53	0,40	-1,00	3,71	89
97	S+0	1-paals + poer - type 1	1,70	1,70	1,40	20,30	0,40	-1,00	3,71	89
102	S+0	1-paals + poer - type 1	1,70	1,70	1,40	20,90	0,40	-1,00	3,71	89
104	S+0	1-paals + poer - type 2	1,50	1,50	1,40	20,46	0,40	-1,00	2,82	68
107	S+0	1-paals + poer - type 2	1,50	1,50	1,40	18,30	0,40	-1,00	2,82	68
123	S+0	1-paals + poer - type 2	1,50	1,50	1,40	17,89	0,40	-1,00	2,82	68

APPENDIX C
Toetsing bestaande constructie

Toetsing funderingen op trekbelasting, initiële situatie

Mast	Masttype	Poertype	Paaltype	$F_{Ed,mast}$ [kN]	Aantal palen per randstijl	Effectiviteit palen	$F_{poer,d}$ [kN]	$F_{Ed,paal}$ [kN]	$F_{R,d,trek}$ [kN]	U.C.
19	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-421	1	100%	8	413	444	0,93
20	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	320	1,26
22	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	435	0,92
24	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	406	0,99
29	S+0	Omstorting 1-paalfundering LV1	LV1	-421	1	100%	9	412	492	0,84
30	S+0	Omstorting 1-paalfundering LV1	LV1	-410	1	100%	9	401	440	0,91
31	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-421	1	100%	8	413	417	0,99
32	S+6 T3	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-492	1	100%	8	484	483	1,00
33	S+6	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-471	1	100%	8	463	444	1,04
35	S+3 T3	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-379	1	100%	8	371	303	1,22
36	S+3	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-379	1	100%	8	371	311	1,19
37	S+3	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-379	1	100%	8	371	361	1,03
38	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	362	1,11
40	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	325	1,24
41	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	365	1,10
42	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	430	0,93
43	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	356	1,13
44	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	371	1,08
45	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	416	0,97
46	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	353	1,14
47	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	321	1,25
48	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	398	1,01
49	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-421	1	100%	8	413	394	1,05
52	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-421	1	100%	8	413	554	0,75
53	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	402	1,00
55	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	358	1,12
56	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	343	1,17
57	S+3	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-379	1	100%	8	371	437	0,85
58	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	530	0,76
59	S+3	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-379	1	100%	8	371	375	0,99
60	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	404	0,99
62	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	524	0,77
63	S+0	Omstorting 1-paalfundering LV1	LV1	-410	1	100%	9	401	508	0,79
64	S+0 T	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-457	1	100%	8	449	454	0,99
65	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	521	0,77
66	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	413	0,97
67	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	466	0,86
68	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	477	0,84
70	S+0 T	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-455	1	100%	8	447	320	1,40
71	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	415	0,97
72	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	320	1,26
73	S+0	Omstorting 1-paalfundering LV1	LV1	-410	1	100%	9	401	478	0,84
74	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	368	1,09
76	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	360	1,12
77	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	576	0,70
78	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	421	0,95
79	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	456	0,88
80	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	382	1,05
81	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	425	0,95
83	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	543	0,74
84	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	503	0,80
86	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	480	0,84
87	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	517	0,78
88	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	459	0,88
89	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	444	0,90
91	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	573	0,70
92	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	477	0,84
93	S+0 T	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-414	1	100%	8	405	277	1,46
94	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	393	1,02
95	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	530	0,76
96	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	362	1,11
97	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	361	1,11

Toetsing funderingen op trekbelasting, initiële situatie

Mast	Masttype	Poertype	Paaltype	$F_{Ed,mast}$ [kN]	Aantal palen per randstijl	Effectiviteit palen	$F_{poer,d}$ [kN]	$F_{Ed,paal}$ [kN]	$F_{R,d,trek}$ [kN]	U.C.
101	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-421	1	100%	8	413	463	0,89
102	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	369	1,09
104	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	388	1,04
105	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	516	0,78
106	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	404	0,99
107	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	380	1,06
108	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	509	0,79
109	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	416	0,97
110	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	338	1,19
111	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-421	1	100%	8	413	277	1,49
112	S+9	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-562	1	100%	8	554	638	0,87
113	S+9	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-565	1	100%	8	556	440	1,26
123	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-421	1	100%	8	413	388	1,06
124	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	512	0,78
125	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	518	0,78
126	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	466	0,86
127	S+0 T	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-426	1	100%	8	418	497	0,84
129	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	455	0,88
131	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	412	0,97
132	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	8	402	224	1,79

Toetsing funderingen op drukbelasting, initiële situatie

Mast	Masttype	Poertype	Paaltype	$F_{Ed,mast}$ [kN]	Aantal palen per randstijl	Effectiviteit palen	$F_{poer,d}$ [kN]	$F_{Ed,paal}$ [kN]	$F_{R,d,druk}$ [kN]	U.C.
19	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	587	1	100%	13	600	1431	0,42
20	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	1199	0,49
22	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	1374	0,43
24	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	1870	0,32
29	S+0	Omstorting 1-paalfundering LV1	LV1	587	1	100%	14	601	1168	0,51
30	S+0	Omstorting 1-paalfundering LV1	LV1	579	1	100%	14	593	1607	0,37
31	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	587	1	100%	13	600	2110	0,28
32	S+6 T3	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	683	1	100%	13	696	1295	0,54
33	S+6	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	658	1	100%	13	671	2483	0,27
35	S+3 T3	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	558	1	100%	13	571	2770	0,21
36	S+3	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	556	1	100%	13	569	2065	0,28
37	S+3	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	556	1	100%	13	569	2105	0,27
38	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	1089	0,54
40	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	1686	0,35
41	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	2113	0,28
42	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	2761	0,21
43	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	1998	0,30
44	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	1031	0,57
45	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	1920	0,31
46	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	1051	0,56
47	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	923	0,64
48	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	1358	0,44
49	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	587	1	100%	13	600	1241	0,48
52	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	587	1	100%	13	600	976	0,61
53	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	1240	0,48
55	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	876	0,68
56	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	1251	0,47
57	S+3	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	556	1	100%	13	569	654	0,87
58	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	1654	0,36
59	S+3	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	556	1	100%	13	569	1510	0,38
60	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	1642	0,36
62	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	2127	0,28
63	S+0	Omstorting 1-paalfundering LV1	LV1	579	1	100%	14	593	2355	0,25
64	S+0 T	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	622	1	100%	13	635	1831	0,35
65	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	1849	0,32
66	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	953	0,62
67	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	1894	0,31
68	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	2061	0,29
70	S+0 T	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	618	1	100%	13	631	2211	0,29
71	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	1375	0,43
72	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	1375	0,43
73	S+0	Omstorting 1-paalfundering LV1	LV1	579	1	100%	14	593	4010	0,15
74	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	2379	0,25
76	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	2097	0,28
77	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	1772	0,33
78	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	1233	0,48
79	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	1051	0,56
80	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	965	0,61
81	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	813	0,73
83	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	2294	0,26
84	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	2412	0,25
86	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	974	0,61
87	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	1606	0,37
88	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	2167	0,27
89	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	2960	0,20
91	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	2423	0,24
92	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	1426	0,41
93	S+0 T	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	577	1	100%	13	590	1866	0,32
94	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	1326	0,45
95	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	1748	0,34
96	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	1058	0,56
97	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	1086	0,54
101	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	587	1	100%	13	600	1209	0,50
102	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	2358	0,25
104	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	2263	0,26
105	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	2182	0,27
106	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	1608	0,37

Toetsing funderingen op drukbelasting, initiële situatie

Mast	Masttype	Poertype	Paaltype	$F_{Ed,mast}$ [kN]	Aantal palen per randstijl	Effectiviteit palen	$F_{poer,d}$ [kN]	$F_{Ed,paal}$ [kN]	$F_{R,d,druk}$ [kN]	U.C.
107	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	1971	0,30
108	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	2755	0,21
109	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	975	0,61
110	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	1971	0,30
111	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	587	1	100%	13	600	1444	0,42
112	S+9	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	794	1	100%	13	807	1873	0,43
113	S+9	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	799	1	100%	13	813	1166	0,70
123	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	587	1	100%	13	600	1363	0,44
124	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	2322	0,25
125	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	1064	0,56
126	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	1433	0,41
127	S+0 T	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	591	1	100%	13	604	1033	0,58
129	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	2063	0,29
131	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	1914	0,31
132	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	13	592	1560	0,38

APPENDIX D

Toetsing versterkte constructie & tekeningen

Toetsing funderingen op trekbelasting – ballastverzwaring, afkeurniveau 15 jaar

Mast	Masttype	Poertype bestaand	Paal type	$F_{Ed,mast}$ [kN]	Aantal palen per randstijl	Effectiviteit palen	$F_{R,d,trek}$ [kN]	Poertype nieuw	Tekort [kN]	Aantal nieuwe palen	Effectiviteit nw.palen	$F_{poer,nw,d}$ [kN]	$F_{rd,benodigd}$ [kN]	Maximale $F_{r,d}$ [kN]	$F_{r,d,nieuw}$ [kN]	U.C. nieuw
33	S+6	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-471	1	100%	444	1-paals + poer - type 2	-24	1	100%	51	0	500	444	0,95
37	S+3	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-379	1	100%	361	1-paals + poer - type 2	-33	1	100%	51	0	500	361	0,91
38	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	362	1-paals + poer - type 1	-19	1	100%	67	0	500	362	0,95
41	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	365	1-paals + poer - type 1	-22	1	100%	67	0	500	365	0,94
43	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	356	1-paals + poer - type 1	-13	1	100%	67	0	500	356	0,96
44	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	371	1-paals + poer - type 1	-28	1	100%	67	0	500	371	0,92
48	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	398	1-paals + poer - type 2	-39	1	100%	51	0	500	398	0,90
49	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-421	1	100%	394	1-paals + poer - type 2	-24	1	100%	51	0	500	394	0,94
55	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	358	1-paals + poer - type 1	-15	1	100%	67	0	500	358	0,96
74	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	368	1-paals + poer - type 1	-25	1	100%	67	0	500	368	0,93
76	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	360	1-paals + poer - type 1	-17	1	100%	67	0	500	360	0,95
80	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	382	1-paals + poer - type 2	-23	1	100%	51	0	500	382	0,94
94	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	393	1-paals + poer - type 2	-34	1	100%	51	0	500	393	0,91
96	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	362	1-paals + poer - type 1	-19	1	100%	67	0	500	362	0,95
97	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	361	1-paals + poer - type 1	-18	1	100%	67	0	500	361	0,95
102	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	369	1-paals + poer - type 1	-26	1	100%	67	0	500	369	0,93
104	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	388	1-paals + poer - type 2	-29	1	100%	51	0	500	388	0,93
107	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-410	1	100%	380	1-paals + poer - type 2	-21	1	100%	51	0	500	380	0,95
123	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-421	1	100%	388	1-paals + poer - type 2	-18	1	100%	51	0	500	388	0,95

Toetsing funderingen op drukbelasting - ballastverzwaring, afkeurniveau 15 jaar

Mast	Masttype	Poertype bestaand	Paal type	$F_{Ed,mast}$ [kN]	Aantal palen per randstijl	Effectiviteit	$F_{R,d,druk}$ [kN]	Poertype versterking	$F_{poer,nw,d}$ [kN]	Aantal nw. palen	Tekort (kN)	Effectiviteit nw. palen	$F_{rd,benodigd}$ [kN]	Minimale $F_{r,d}$ [kN]	$F_{r,d,nieuw}$ [kN]	U.C. nieuw
33	S+6	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	658	1	100%	2483	1-paals + poer - type 2	81	1	0	100%	739	0	2483	0,30
37	S+3	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	556	1	100%	2105	1-paals + poer - type 2	81	1	0	100%	637	0	2105	0,30
38	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	1089	1-paals + poer - type 1	107	1	0	100%	686	0	1089	0,63
41	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	2113	1-paals + poer - type 1	107	1	0	100%	686	0	2113	0,32
43	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	1998	1-paals + poer - type 1	107	1	0	100%	686	0	1998	0,34
44	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	1031	1-paals + poer - type 1	107	1	0	100%	686	0	1031	0,66
48	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	1358	1-paals + poer - type 2	81	1	0	100%	660	0	1358	0,49
49	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	587	1	100%	1241	1-paals + poer - type 2	81	1	0	100%	668	0	1241	0,54
55	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	876	1-paals + poer - type 1	107	1	0	100%	686	0	876	0,78
74	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	2379	1-paals + poer - type 1	107	1	0	100%	686	0	2379	0,29
76	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	2097	1-paals + poer - type 1	107	1	0	100%	686	0	2097	0,33
80	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	965	1-paals + poer - type 2	81	1	0	100%	660	0	965	0,68
94	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	1326	1-paals + poer - type 2	81	1	0	100%	660	0	1326	0,50
96	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	1058	1-paals + poer - type 1	107	1	0	100%	686	0	1058	0,65
97	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	1086	1-paals + poer - type 1	107	1	0	100%	686	0	1086	0,63
102	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	2358	1-paals + poer - type 1	107	1	0	100%	686	0	2358	0,29

Toetsing funderingen op drukbelasting - ballastverzwaring, afkeurniveau 15 jaar

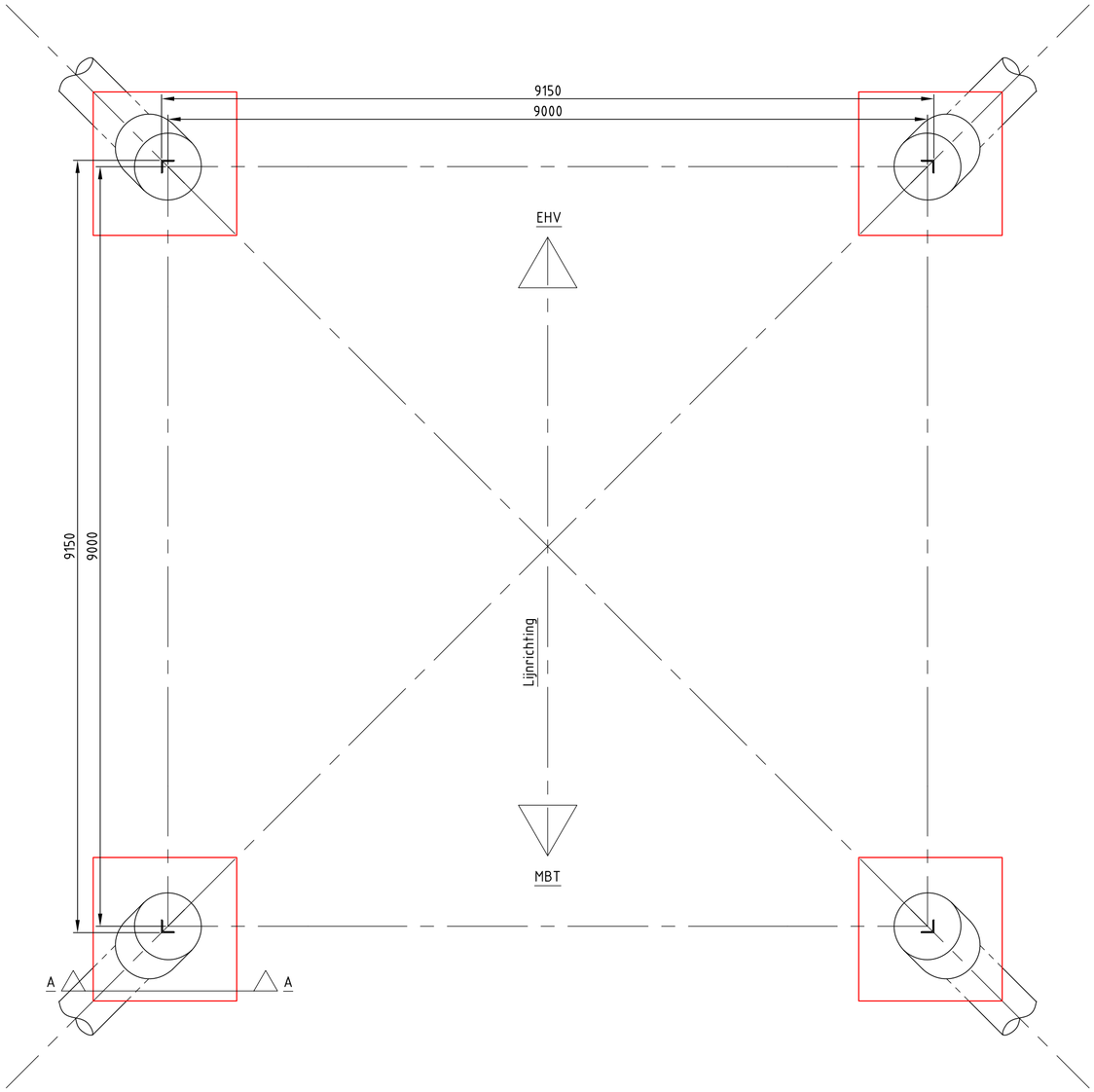
Mast	Masttype	Poertype bestaand	Paal type	$F_{Ed,mast}$ [kN]	Aantal palen per randstijl	Effecti eviteit	$F_{R,d,druk}$ [kN]	Poertype versterking	$F_{poer,nw,d}$ [kN]	Aantal nw. palen	Tekort (kN)	Effectiviteit nw. palen	$F_{rd,benodigd}$ [kN]	Minimale $F_{r,d}$ [kN]	$F_{r,d,nieuw}$ [kN]	U.C. nieuw
104	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	2263	1-paals + poer - type 2	81	1	0	100%	660	0	2263	0,29
107	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	579	1	100%	1971	1-paals + poer - type 2	81	1	0	100%	660	0	1971	0,33
123	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	587	1	100%	1363	1-paals + poer - type 2	81	1	0	100%	668	0	1363	0,49

Toetsing funderingen op trekbelasting - paalverzwaring, verbouwniveau 50 jaar

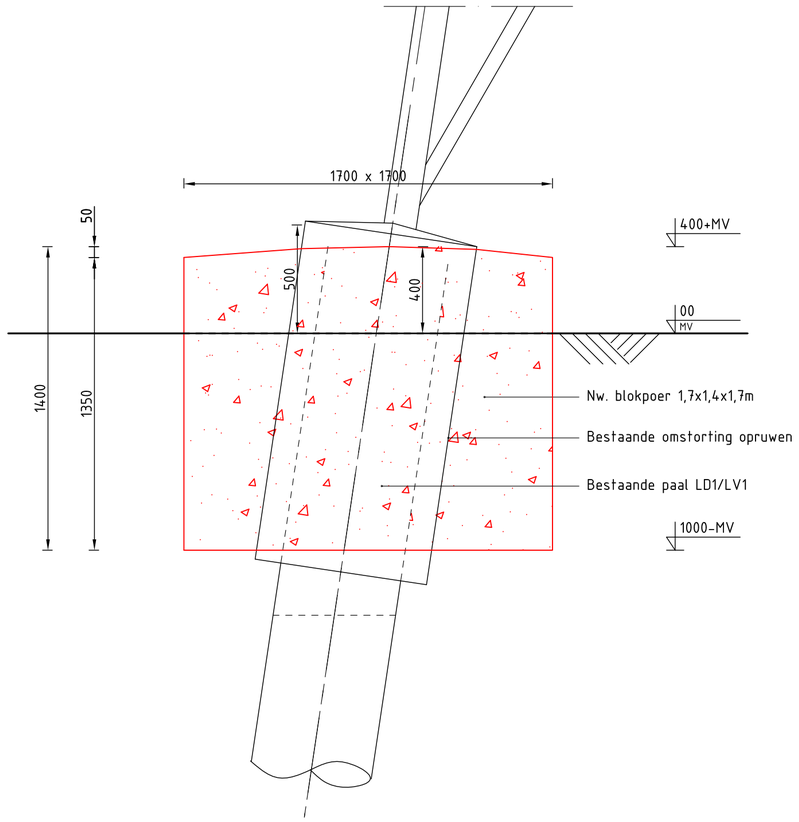
Mast	Masttype	Poertype bestaand	Paaltype	$F_{Ed,mast}$ [kN]	Aantal palen per randstijl	Effecti viteit palen	$F_{R,d,trek}$ [kN]	Poertype nieuw	Tekort [kN]	Aantal nieuwe palen	Effectiviteit nw.palen	$F_{poer,nw,d}$ [kN]	$F_{rd,benodigd}$ [kN]	Maximale $F_{r,d}$ [kN]	$F_{r,d,nieuw}$ [kN]	U.C. nieuw
20	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-616	1	100%	320	Lijnpoer - 1P+2P	163	2	80%	133	102	500	296	0,34
35	S+3 T3	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-584	1	100%	303	Lijnpoer - 1P+2P	148	2	80%	133	92	500	294	0,31
36	S+3	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-583	1	100%	311	Lijnpoer - 1P+2P	139	2	80%	133	87	500	293	0,30
40	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-616	1	100%	325	Lijnpoer - 1P+2P	158	2	80%	133	99	500	314	0,31
46	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-616	1	100%	353	Lijnpoer - 1P+2P	130	2	80%	133	81	500	305	0,27
47	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-616	1	100%	321	Lijnpoer - 1P+2P	162	2	80%	133	101	500	299	0,34
56	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-616	1	100%	343	Lijnpoer - 1P+2P	140	2	80%	133	87	500	181	0,48
70	S+0 T	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-665	1	100%	320	Lijnpoer - 1P+2P	212	2	80%	133	133	500	219	0,61
72	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-616	1	100%	320	Lijnpoer - 1P+2P	163	2	80%	133	102	500	195	0,52
93	S+0 T	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-607	1	100%	277	Lijnpoer - 1P+2P	198	2	80%	133	123	500	282	0,44
110	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-616	1	100%	338	Lijnpoer - 1P+2P	145	2	80%	133	90	500	308	0,29
111	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-618	1	100%	277	Lijnpoer - 1P+2P	208	2	80%	133	130	500	376	0,35
113	S+9	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-831	1	100%	440	Lijnpoer - 1P+2P	258	2	80%	133	162	500	209	0,77
132	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	-616	1	100%	224	Lijnpoer - 1P+2P	259	2	80%	133	162	500	349	0,46

Toetsing funderingen op drukbelasting - paalverzwaring, verbouwniveau 50 jaar

Mast	Masttype	Poertype bestaand	Paaltype	$F_{Ed,mast}$ [kN]	Aantal palen per randstijl	Effecti eviteit	$F_{R,d,druk}$ [kN]	Poertype versterking	$F_{poer,nw,d}$ [kN]	Aantal nw. palen	Tekort (kN)	Effectiviteit nw. palen	$F_{rd,benodigd}$ [kN]	Minimale $F_{r,d}$ [kN]	$F_{r,d,nieuw}$ [kN]	U.C. nieuw
20	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	789	1	100%	1199	Lijnpoer - 1P+2P	203	2	0	80%	0	342	741	0,46
35	S+3 T3	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	766	1	100%	2770	Lijnpoer - 1P+2P	203	2	0	80%	0	342	1641	0,21
36	S+3	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	764	1	100%	2065	Lijnpoer - 1P+2P	203	2	0	80%	0	342	1212	0,28
40	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	789	1	100%	1686	Lijnpoer - 1P+2P	203	2	0	80%	0	342	1123	0,30
46	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	789	1	100%	1051	Lijnpoer - 1P+2P	203	2	0	80%	0	342	1293	0,26
47	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	789	1	100%	923	Lijnpoer - 1P+2P	203	2	69	80%	43	342	1072	0,32
56	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	789	1	100%	1251	Lijnpoer - 1P+2P	203	2	0	80%	0	342	822	0,42
70	S+0 T	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	836	1	100%	2211	Lijnpoer - 1P+2P	203	2	0	80%	0	342	928	0,37
72	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	789	1	100%	1375	Lijnpoer - 1P+2P	203	2	0	80%	0	342	931	0,37
93	S+0 T	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	779	1	100%	1866	Lijnpoer - 1P+2P	203	2	0	80%	0	342	794	0,43
110	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	789	1	100%	1971	Lijnpoer - 1P+2P	203	2	0	80%	0	342	910	0,38
111	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	792	1	100%	1444	Lijnpoer - 1P+2P	203	2	0	80%	0	342	1011	0,34
113	S+9	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	1079	1	100%	1166	Lijnpoer - 1P+2P	203	2	115	80%	72	342	1045	0,33
132	S+0	Omstorting 1-paalfundering LD1	LD1	789	1	100%	1560	Lijnpoer - 1P+2P	203	2	0	80%	0	342	833	0,41



Bovenaanzicht fundatie
Schaal 1:50



Doorsnede A-A fundatieversterking
Schaal 1:20

Opmerkingen :

- Alle maatvoering in mm
- Alle hoogtemaatvoering in mm t.o.v. maaiveld (tenzij anders aangegeven)
- Maatvoering en hoogteligging i.h.w. controleren
- Legenda:
  - Bestaande fundatie
  - Nieuwe fundatie
- Zijvlakken bestaande poer opruwen t.p.v. aansluitvlak
- Aardingsvoorzieningen zijn niet weergegeven op tekening
- Ontwerp volgens rapportage DNV 22-0755 (Meridian 002.586.40 0825932)
- Betonsterkteklasse C30/37
- Milieuklasse XC4/XF3
- Wapeningstaal B500B, B220
- Staalkwaliteit S355J2H
- Ontwerplevensduur 50 jaar

Mastnr.	Masttype
38	S+0
41	S+0
43	S+0
44	S+0
55	S+0
74	S+0
76	S+0
96	S+0
97	S+0
102	S+0

Overzichtstabel

Revisie	Datum	Omschrijving
1	25-07-2022	RFA opmerkingen verwerkt
0	14-06-2022	Eerste uitgave

DNV

Projectnaam: BBB380 modelleren funderingen

Projectie:

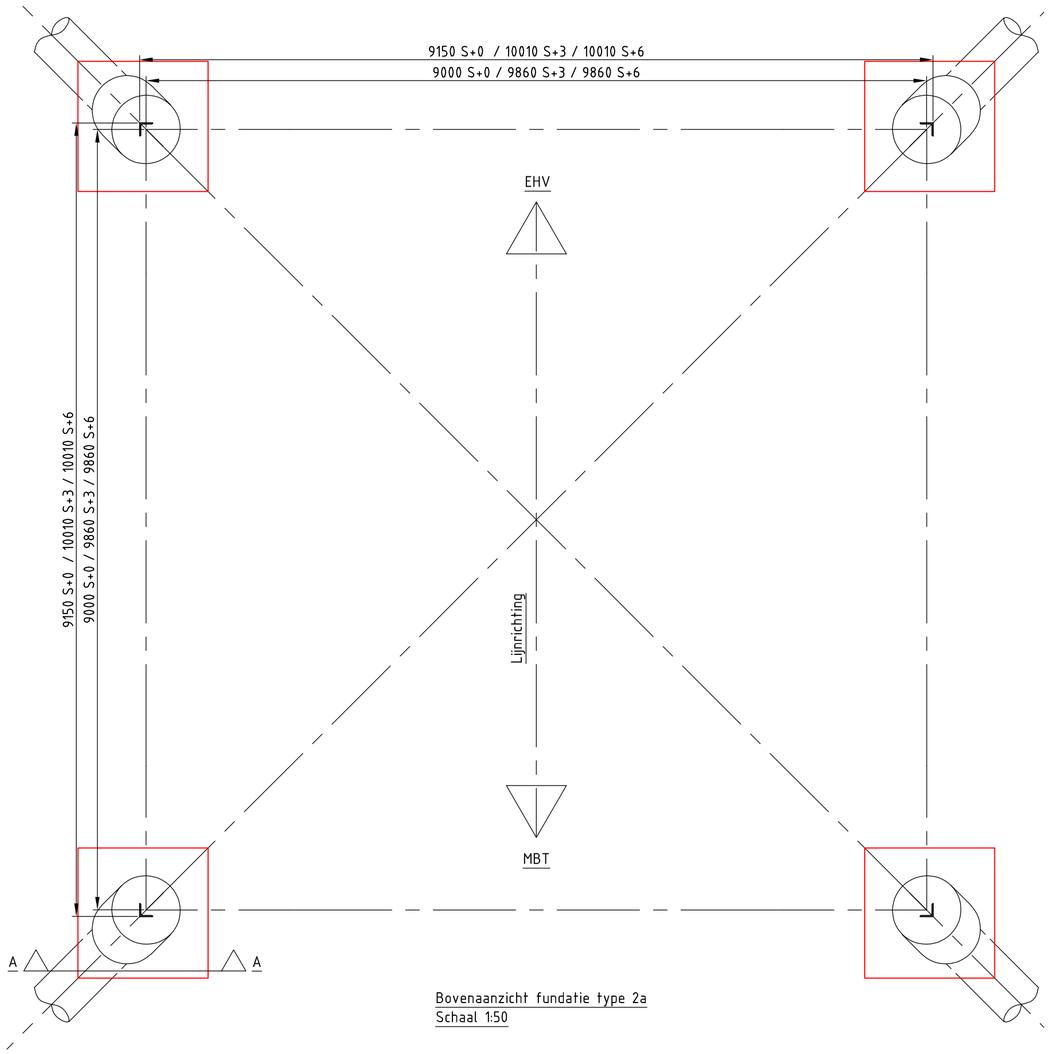
Tekening nummer: 10166262-032-400

Blad: 001 Van: 001

Status:	DRAFT	Schaal: 1:50 , 1:20	Omschrijving: Verbinding MBT-EHV380 Principetekening fundatieversterking 1-paals + poer - type 1
Datum:	14-06-2022	Units: mm	Revisie: 1
Getekend:	DMR	Ref.nr.: 002.586.40 1025251	Formaat: A2
Controle::	MRE	Klant: TenneT	

DNV Energy Systems, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11, www.dnv.com

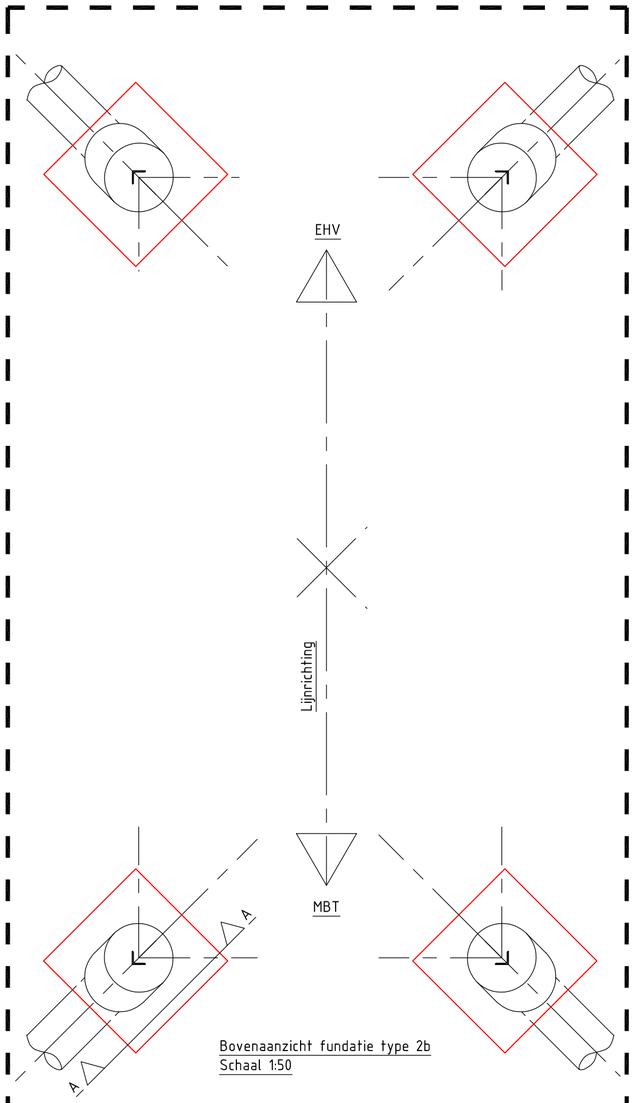
© 2021



Bovenaanzicht fundatie type 2a
Schaal 1:50

Mastnr.	Masttype
33	S+6
37	S+3
48	S+0
49	S+0
80	S+0
94	S+0
104	S+0
107	S+0

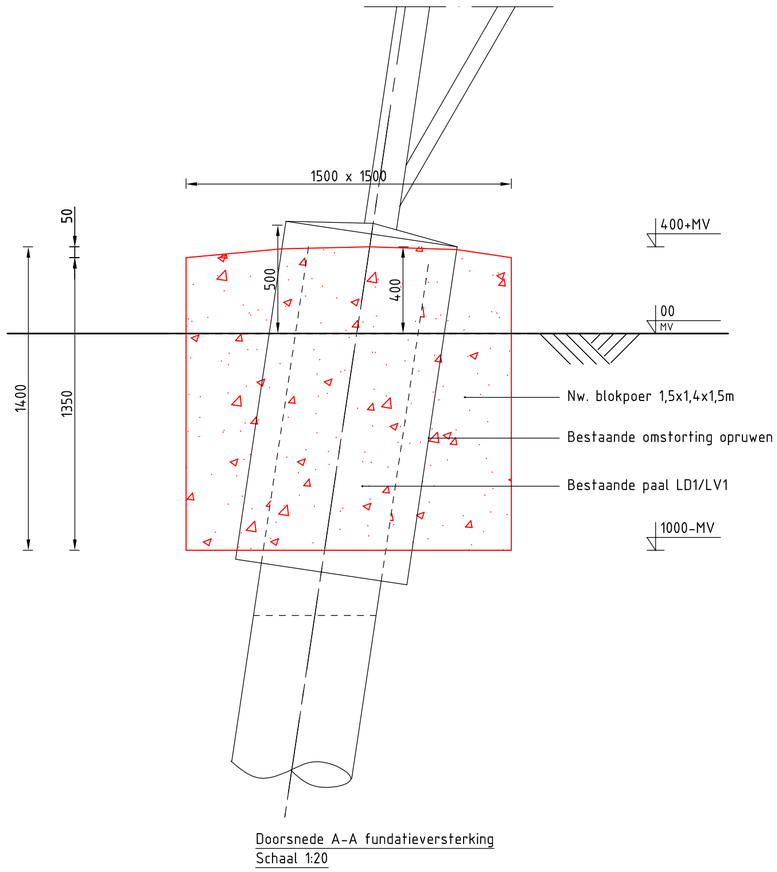
Overzichtstabel



Bovenaanzicht fundatie type 2b
Schaal 1:50

Mastnr.	Masttype
123	S+0

Overzichtstabel



Doorsnede A-A fundatieversterking
Schaal 1:20

Opmerkingen :

- Alle maatvoering in mm
- Alle hoogtemaatvoering in mm t.o.v. maaiveld (tenzij anders aangegeven)
- Maatvoering en hoogteligging i.h.w. controleren
- Legenda:
  - Bestaande fundatie
  - Nieuwe fundatie
- Zijvlakken bestaande poer opruwen t.p.v. aansluitvlak
- Aardingsvoorzieningen zijn niet weergegeven op tekening
- Ontwerp volgens rapportage DNV 22-0755 (Meridian 002.586.40 0825932)
- Betonsterkteklasse C30/37
- Milieuklasse XC4/XF3
- Wapeningstaal B500B, B220
- Staalkwaliteit S355J2H
- Ontwerplevensduur 50 jaar

Revisie	Datum	Omschrijving
1	25-07-2022	RFA opmerkingen verwerkt
0	14-06-2022	Eerste uitgave

DNV

Projectnaam: BBB380 modelleren funderingen

Projectie:

Tekening nummer: 10166262-032-401

Blad: 001 Van: 001

Status:	DRAFT	Schaal:	1:50 , 1:20
Datum:	14-06-2022	Units:	mm
Getekend:	DMR	Ref.nr.:	002.586.40 1025252
Controle::	MRE	Klant:	TenneT

Omschrijving:
Verbinding MBT-EHV380
Principetekening fundatieversterking
1-paals + poer - type 2a/b

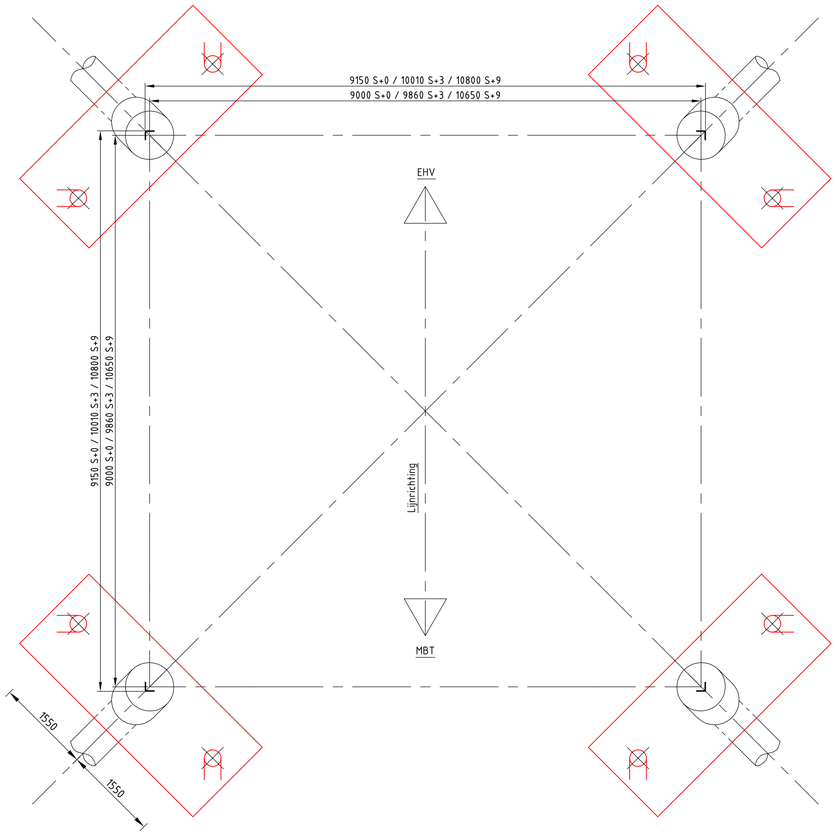
Revisie: 1

Formaat: A2

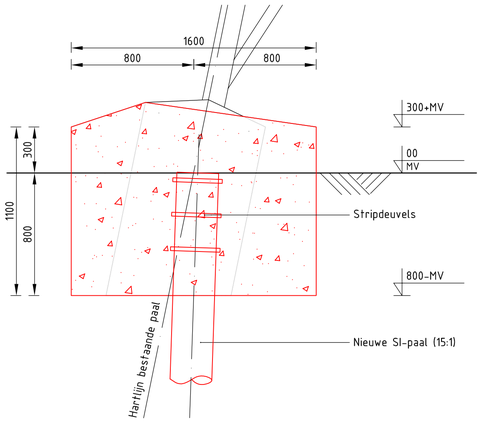
DNV Energy Systems, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11, www.dnv.com

© 2021

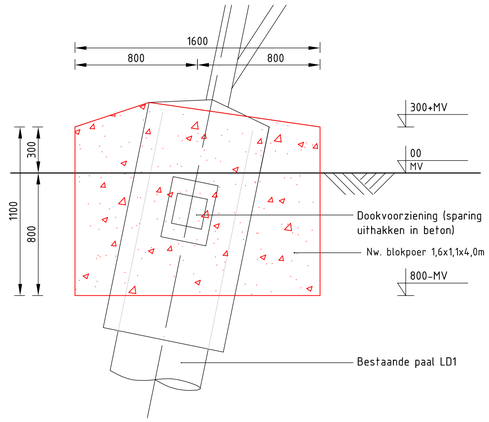
10166262-032-401-rev1.dwg



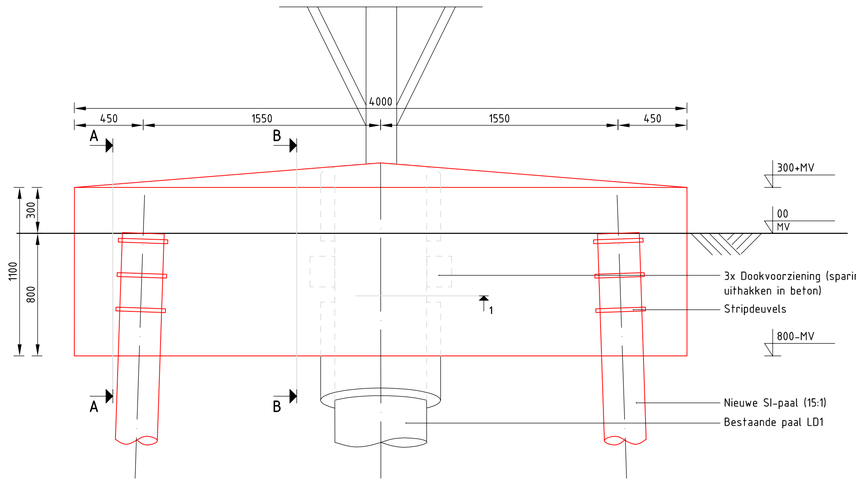
Bovenaanzicht fundatie
Schaal 1:50



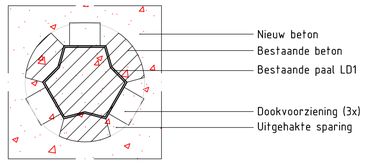
Doorsnede A-A fundatieversterking
Schaal 1:20



Doorsnede B-B fundatieversterking
Schaal 1:20



Aanzicht fundatieversterking
Schaal 1:20



Detail 1 - principe dookvoorziening
Schaal 1:20

Mastnr.	Masttype	Aantal	Paaltype	Paallengte (m)	b.k. paal t.o.v. NAP (m)	PPN t.o.v. NAP (m)	Schoorstand	Staalkwaliteit
20	S+0	8	SI-paal 273/400	12,90	25,37	12,47	15:1	S355
35	S+3 T3	8	SI-paal 273/400	7,90	29,11	21,21	15:1	S355
36	S+3	8	SI-paal 273/400	8,00	29,01	21,01	15:1	S355
40	S+0	8	SI-paal 273/400	8,20	29,70	21,50	15:1	S355
46	S+0	8	SI-paal 273/400	10,50	31,03	20,53	15:1	S355
47	S+0	8	SI-paal 273/400	10,70	31,16	20,46	15:1	S355
56	S+0	8	SI-paal 273/400	7,90	30,65	22,75	15:1	S355
70	S+0 T	8	SI-paal 323/450	8,90	24,87	15,97	15:1	S355
72	S+0	8	SI-paal 323/450	9,10	24,06	14,96	15:1	S355
93	S+0 T	8	SI-paal 273/400	9,40	24,18	14,78	15:1	S355
110	S+0	8	SI-paal 273/400	9,80	18,55	8,75	15:1	S355
111	S+0	8	SI-paal 273/400	11,60	18,90	7,30	15:1	S355
113	S+9	8	SI-paal 323/450	7,90	20,38	12,48	15:1	S355
132	S+0	8	SI-paal 323/450	13,40	16,41	3,01	15:1	S355

Overzichtstabel

Opmerkingen :

- Alle maatvoering in mm
- Alle hoogtemaatvoering in mm t.o.v. maaiveld (tenzij anders aangegeven)
- Maatvoering en hoogteligging i.h.w. controleren
- Legenda:
  - Bestaande fundatie
  - Nieuwe fundatie
- Zijvlakken bestaande poer opruwen t.p.v. aansluitvlak
- Aardingsvoorzieningen zijn niet weergegeven op tekening
- Ontwerp volgens rapportage DNV 22-0755 (Meridian 002.586.40 0825932)
- Betonsterkteklasse C30/37
- Milieuklasse XC4/XF3
- Wapeningstaal B500B, B220
- Staalkwaliteit S355J2H
- Ontwerplevensduur 50 jaar

Revisie	Datum	Omschrijving
1	25-07-2022	RFA opmerkingen verwerkt
1	14-06-2022	Eerste uitgave

DNV

Projectnaam: BBB380 modelleren funderingen

Projectie:

Tekening nummer: 10166262-032-402

Blad: 001 Van: 001

Status:	DRAFT	Schaal: 1:50 , 1:20	Revisie: 0
Datum:	14-06-2022	Units: mm	
Getekend:	DMR	Ref.nr.: 002.586.40 1025253	Formaat: A1
Controle:	MRE	Klant: TenneT	

Omschrijving: Verbinding MBT-EHV380 Principetekening fundatieversterking Lijnpoer-1P+2P

DNV Energy Systems, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11, www.dnv.com

© 2021

10166262-032-402-rev1.dwg

APPENDIX E
Technosoft uitvoer paalfunderingen

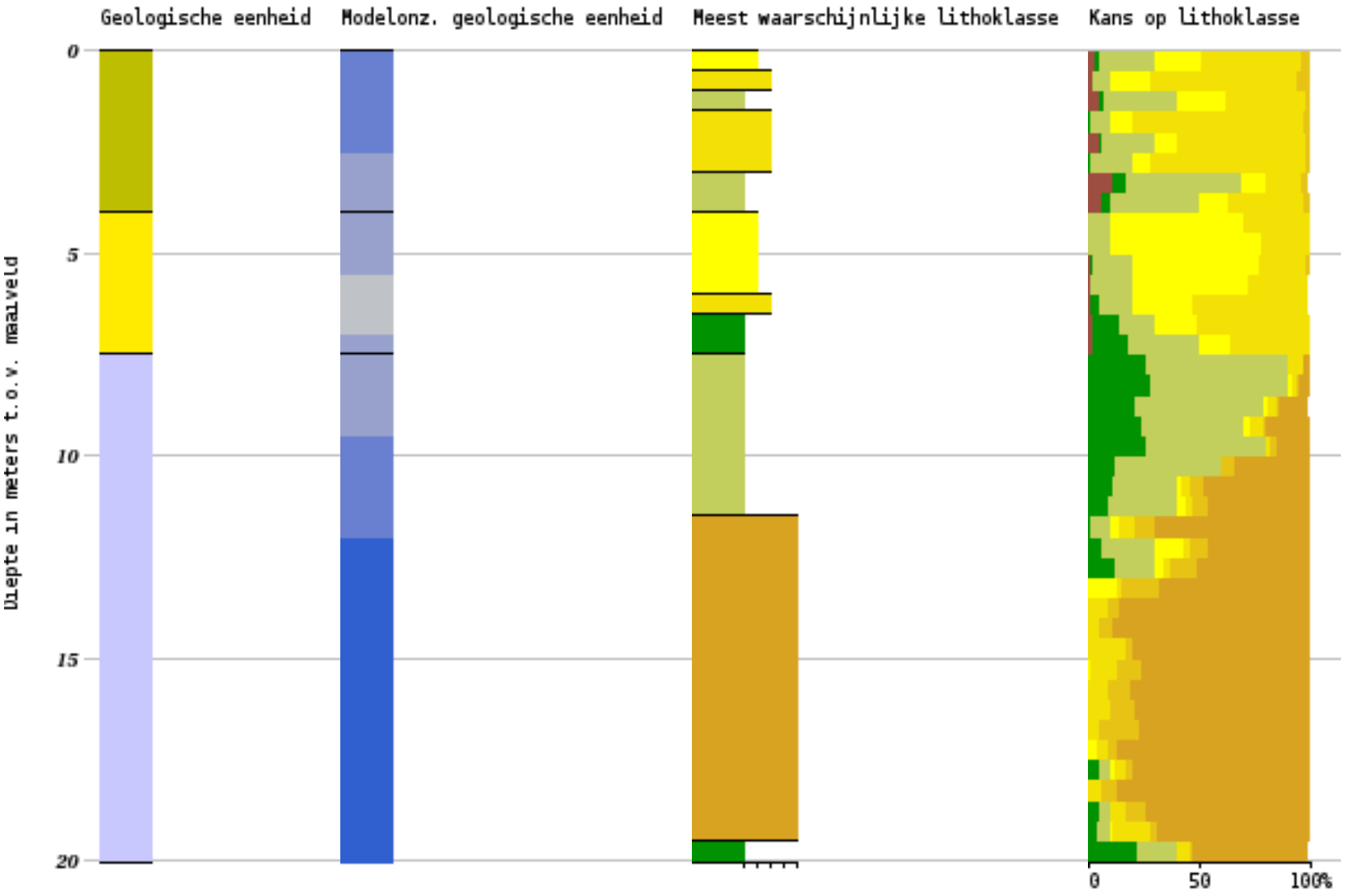
Ondergebracht in separate bijlagen:

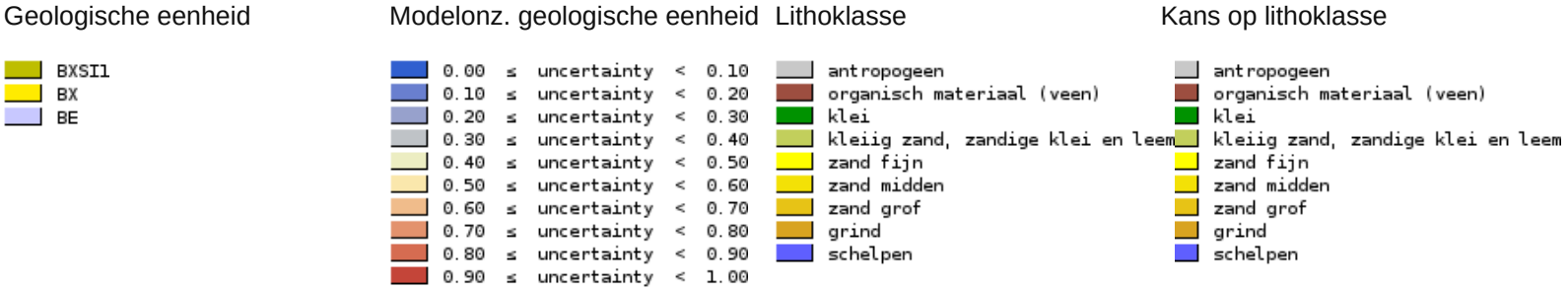
- Grondboring mast 19, mast 22 en mast 24 DINOloket;
- Uitvoer TS paalfunderingen deel 1 – afkeur trek- en drukpalen – oude sonderingen;
- Uitvoer TS paalfunderingen deel 2 – afkeur trekpalen – nieuwe sonderingen;
- Uitvoer TS paalfunderingen deel 3 – afkeur drukpalen – nieuwe sonderingen;
- Uitvoer TS paalfunderingen deel 4 – verbouw trekpalen – nieuwe sonderingen;
- Uitvoer TS paalfunderingen deel 5 – verbouw drukpalen – nieuwe sonderingen.

Appelboor BRO GeoTOP v1.4.1

Grondprofiel mast 19 - DINOloket

Coördinaten:	188647, 356892 (RD)
Maaiveld:	25.25 m t.o.v. NAP
Diepte t.o.v maaiveld:	0.00 m - 75.50 m
Geselecteerde diepte:	0.00 m - 20.05 m

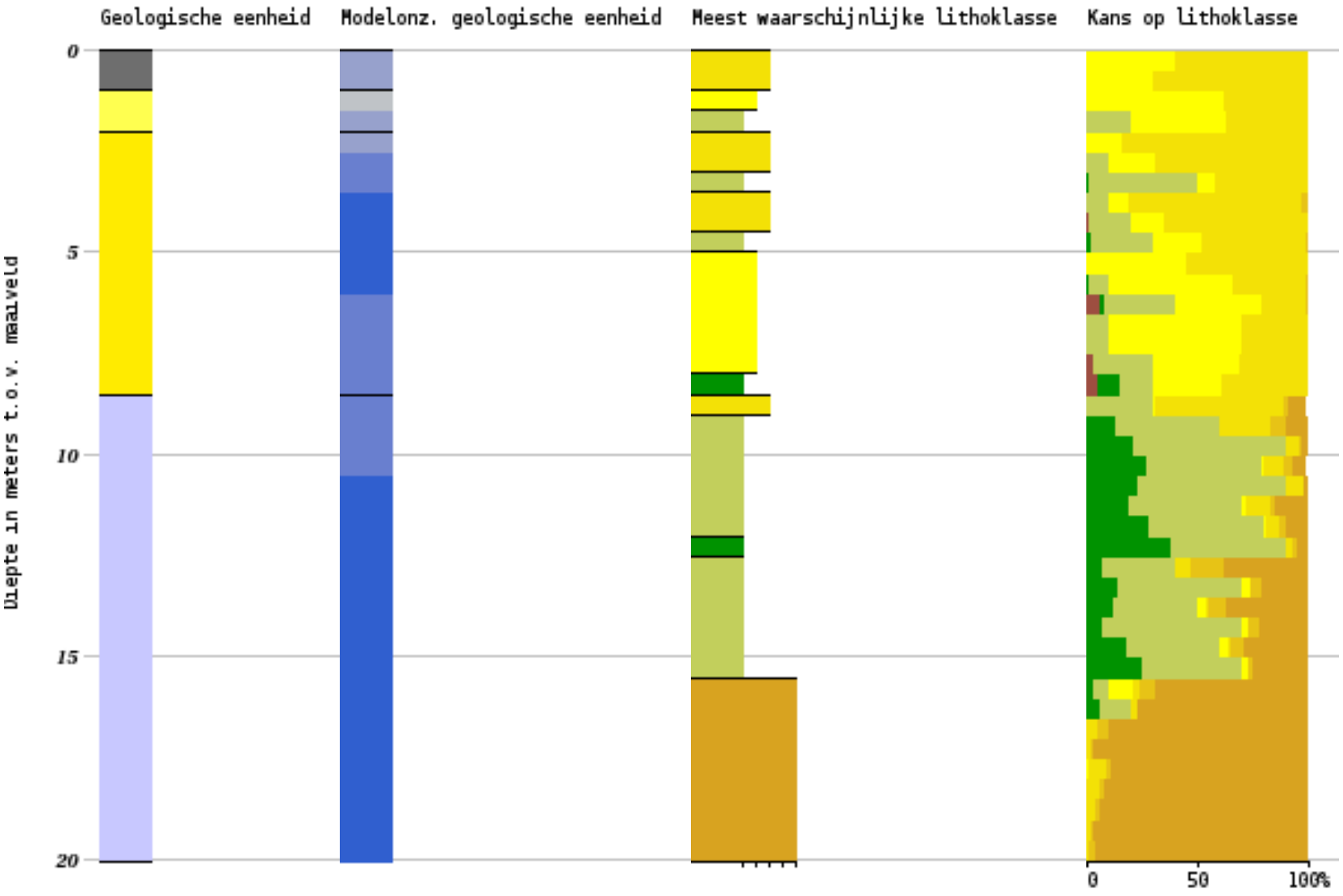


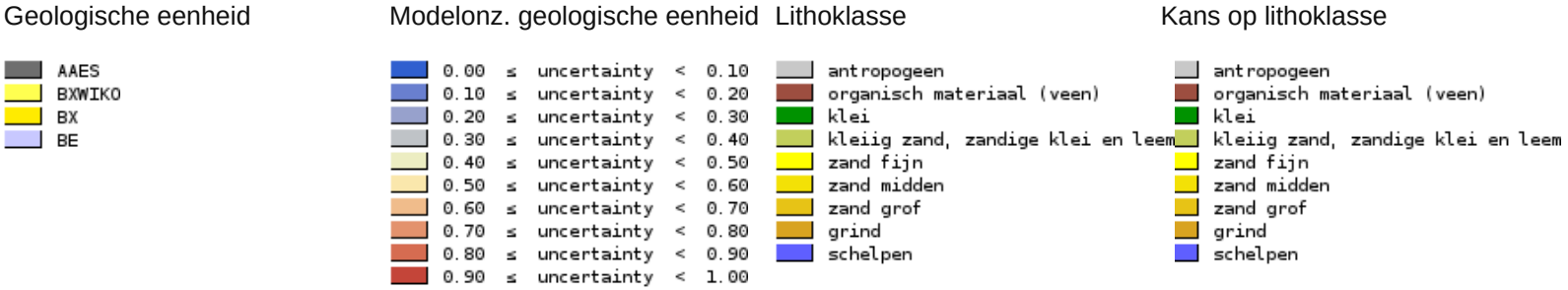

Geologische eenheid
BXSI1
BX
BE
Modelonz. geologische eenheid
0.00 ≤ uncertainty < 0.10
0.10 ≤ uncertainty < 0.20
0.20 ≤ uncertainty < 0.30
0.30 ≤ uncertainty < 0.40
0.40 ≤ uncertainty < 0.50
0.50 ≤ uncertainty < 0.60
0.60 ≤ uncertainty < 0.70
0.70 ≤ uncertainty < 0.80
0.80 ≤ uncertainty < 0.90
0.90 ≤ uncertainty < 1.00
Lithoklasse
antropogeen
organisch materiaal (veen)
klei
kleiig zand, zandige klei en leem
zand fijn
zand midden
zand grof
grind
schelpen
Kans op lithoklasse
antropogeen
organisch materiaal (veen)
klei
kleiig zand, zandige klei en leem
zand fijn
zand midden
zand grof
grind
schelpen

Appelboor BRO GeoTOP v1.4.1

Grondprofiel mast 22 - DINOloket

Coördinaten:	188405, 357464 (RD)
Maaiveld:	27.75 m t.o.v. NAP
Diepte t.o.v maaiveld:	0.00 m - 78.00 m
Geselecteerde diepte:	0.00 m - 20.06 m

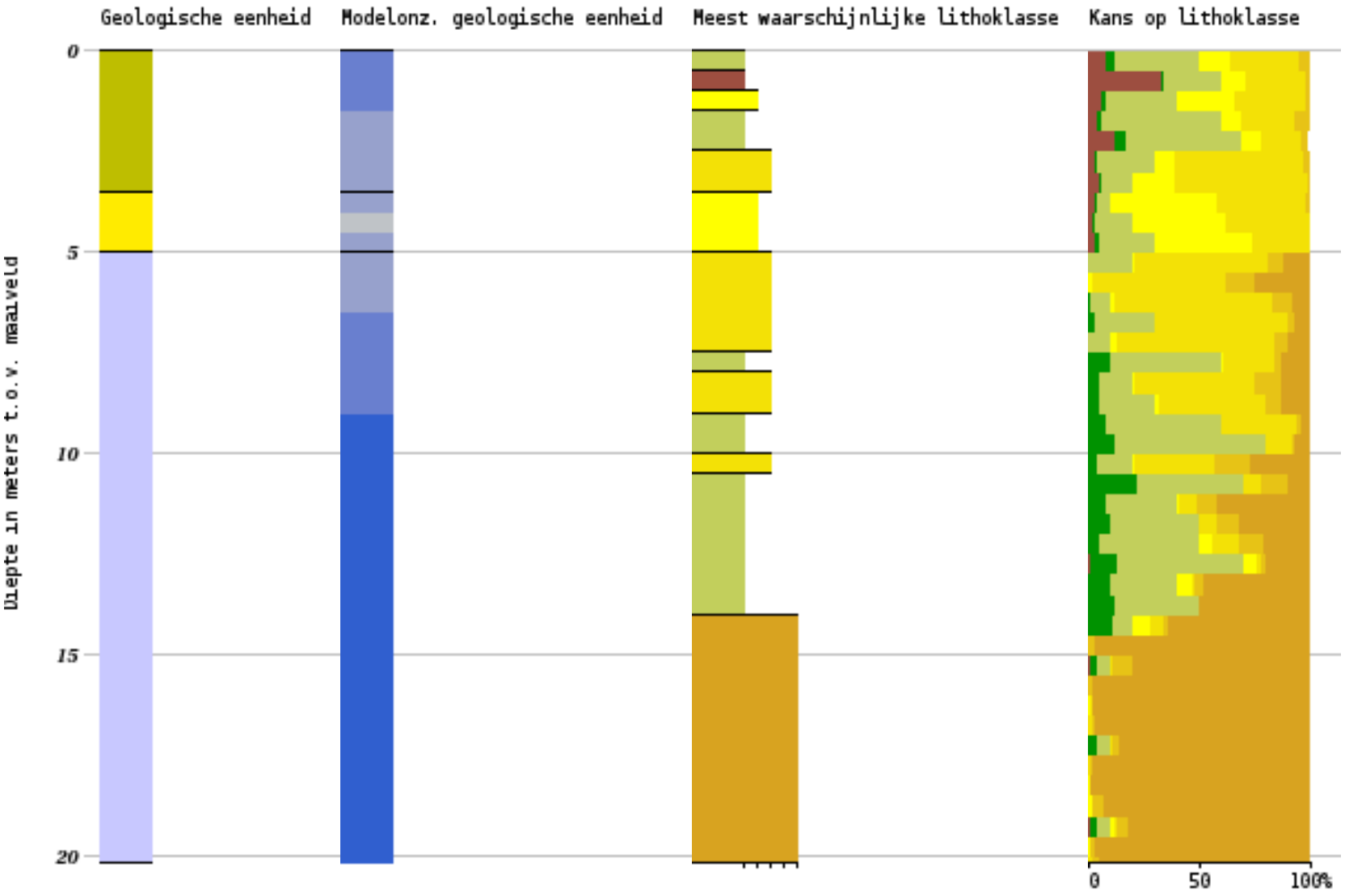


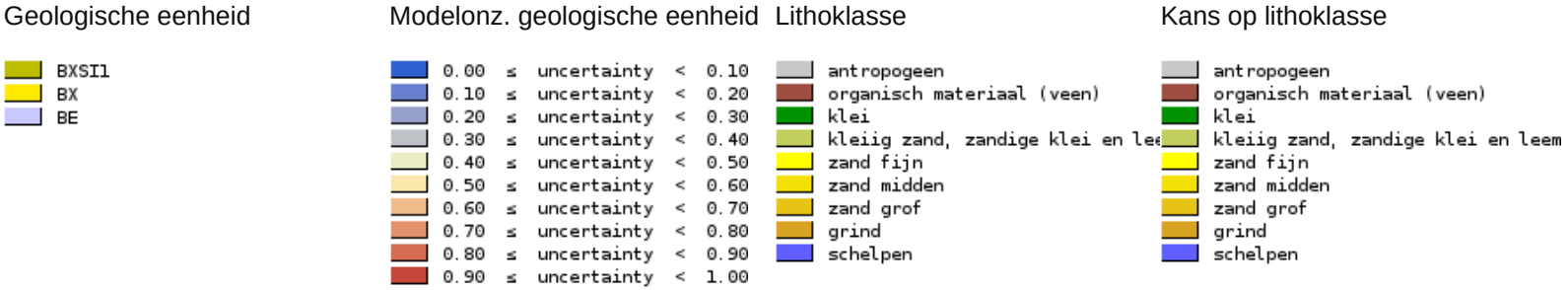

Geologische eenheid
AAES
BXWIKO
BX
BE
Modelonz. geologische eenheid
0.00 ≤ uncertainty < 0.10
0.10 ≤ uncertainty < 0.20
0.20 ≤ uncertainty < 0.30
0.30 ≤ uncertainty < 0.40
0.40 ≤ uncertainty < 0.50
0.50 ≤ uncertainty < 0.60
0.60 ≤ uncertainty < 0.70
0.70 ≤ uncertainty < 0.80
0.80 ≤ uncertainty < 0.90
0.90 ≤ uncertainty < 1.00
Lithoklasse
antropogeen
organisch materiaal (veen)
klei
kleiig zand, zandige klei en leem
zand fijn
zand midden
zand grof
grind
schelpen
Kans op lithoklasse
antropogeen
organisch materiaal (veen)
klei
kleiig zand, zandige klei en leem
zand fijn
zand midden
zand grof
grind
schelpen

Appelboor BRO GeoTOP v1.4.1

Grondprofiel mast 24 - DINOloket

Coördinaten:	188143, 358106 (RD)
Maaiveld:	26.25 m t.o.v. NAP
Diepte t.o.v maaiveld:	0.00 m - 76.50 m
Geselecteerde diepte:	0.00 m - 20.18 m




Geologische eenheid
BXSI1
BX
BE
Modelonz. geologische eenheid
0.00 ≤ uncertainty < 0.10
0.10 ≤ uncertainty < 0.20
0.20 ≤ uncertainty < 0.30
0.30 ≤ uncertainty < 0.40
0.40 ≤ uncertainty < 0.50
0.50 ≤ uncertainty < 0.60
0.60 ≤ uncertainty < 0.70
0.70 ≤ uncertainty < 0.80
0.80 ≤ uncertainty < 0.90
0.90 ≤ uncertainty < 1.00
Lithoklasse
antropogeen
organisch materiaal (veen)
klei
kleiig zand, zandige klei en lee
zand fijn
zand midden
zand grof
grind
schelpen
Kans op lithoklasse
antropogeen
organisch materiaal (veen)
klei
kleiig zand, zandige klei en leem
zand fijn
zand midden
zand grof
grind
schelpen

ALGEMENE GEGEVENS

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380
Datum : 07-01-2021
Bestand : P:\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Bestaande sonderingen\MBT-EHV380 20-29 (21 23 29).pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;2}$ [°]
1	Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2	Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3	Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4	Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5	Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6	Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
7	Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
8	Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
9	Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
10	Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
11	Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
12	Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
13	Veen - Niet voorbelast - Slap	10.00	10.00	15.00	12.00	12.00	15.00
14	Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

BODEMPROFIELGEGEVENS: 29

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

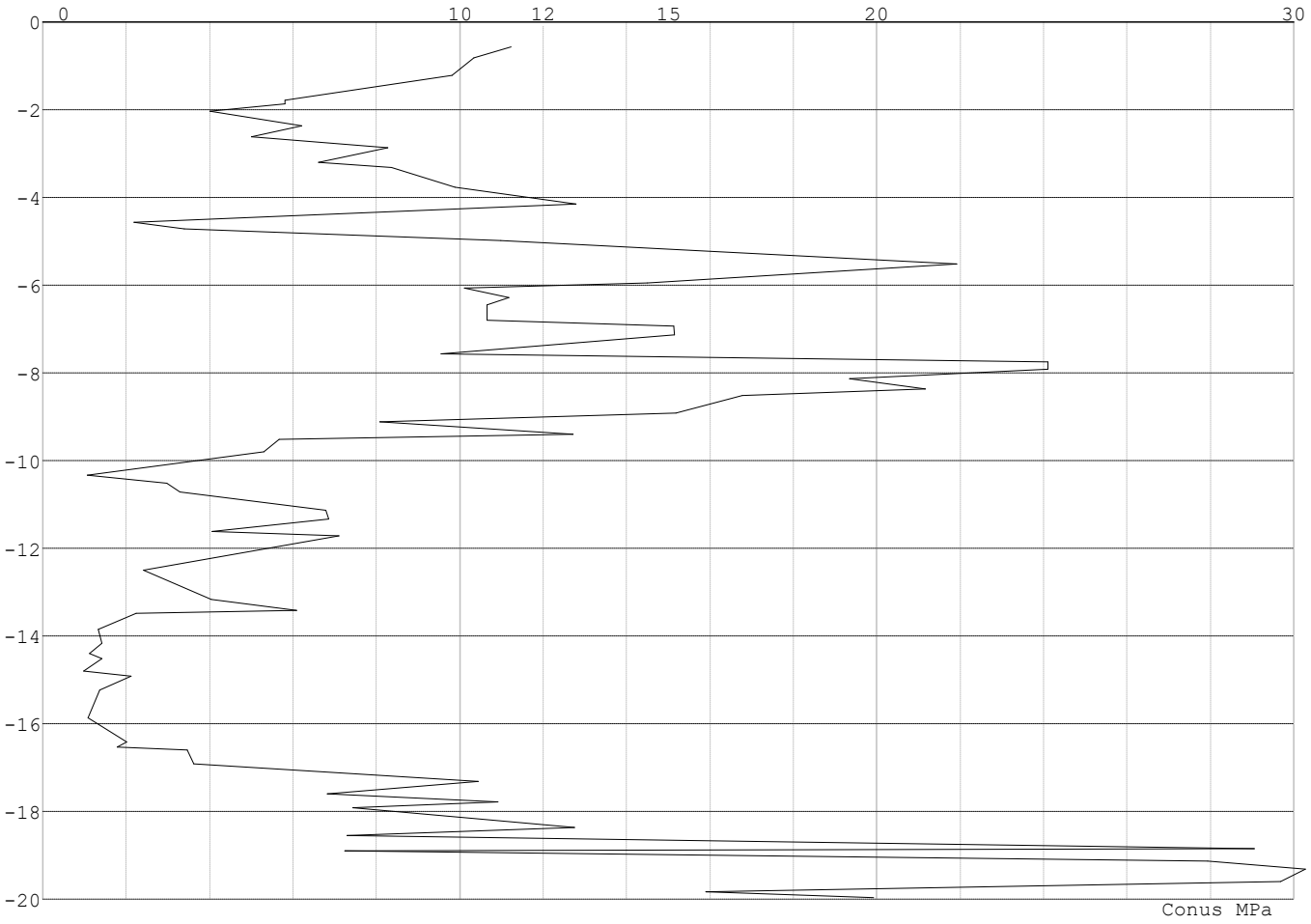
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.00	-2.03	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	-2.03	-3.31	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	-3.31	-4.15	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	-4.15	-4.72	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	-4.72	-5.51	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	-5.51	-6.80	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	-6.80	-7.56	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	-7.56	-7.91	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	-7.91	-9.11	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	-9.11	-9.52	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	-9.52	-9.80	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
12	-9.80	-10.72	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
13	-10.72	-11.33	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	-11.33	-13.42	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
15	-13.42	-16.91	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
16	-16.91	-17.31	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
17	-17.31	-18.55	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
18	-18.55	-18.85	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
19	-18.85	-19.60	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
20	-19.60	-19.84	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
21	-19.84	-19.97	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 29

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 29
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -2.00 [m]
Traject positieve kleef : -4.60 tot -19.97 [m]

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 29



REKENGEGEVENS Mast 29 - Afk Trk

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : 29
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 1
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.39
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.39
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LV1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.40
Paalpuntniveau : N.A.P. -8.60
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 29 - Afk Trk (n=1)

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

Sondering : 29

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-8.60	-8.60	55.3	492.3	492.3	0.0	0.00

SAMENVATTINGSTABEL Mast 29 - Afk Trk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LV1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 765 mm

Paalklassefactor α_p : 0.70
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
29	0.00	-8.60	492.3	492.3	492.3

Totaal resultaten Mast 29 - Afk Trk (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.39
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:
29

$R_{t;d} = \min.\{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \}$ (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
-8.60	$R_{t;d} = \min.\{ 492.3; 492.3\} = 492.3$

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-8.60	492.3	492.3	0.0	492.3	0.00

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SAMENVATTINGSTABEL Mast 29 - Afk Drk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LV1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 765 mm

Paalklassefactor α_p : 0.70
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
29	0.00	-8.60	893.4	1089.7	1983.1	1188.9	-20.4	1168.5

Totaal resultaten Mast 29 - Afk Drk (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.39
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:
29

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
-8.60	$R_{c;k} = \min.\{(1983.1/ 1.39);(1983.1/ 1.39)\} = 1426.7$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-8.60	1426.7	1188.9	-20.4	-20.4	1168.5	0.02	-0.1	-0.0

PAALGEGEVENS LV1

Type : Stalen buispaal (gesloten)
Wijze van installeren : Heien
Diameter [m] : 0.765
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 0.70
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 0.75
Groutomhulling : NEE

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Mast 29 -
29	0.00	-8.60	1168

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] Mast 29 -
29	0.00	-8.60	492

ALGEMENE GEGEVENS

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380
Datum : 07-01-2021
Bestand : P:\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Bestaande sonderingen\MBT-EHV380 30-39 (30 39).pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;2}$ [°]
1	Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2	Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3	Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4	Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5	Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6	Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
7	Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
8	Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
9	Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
10	Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
11	Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50

BODEMPROFIELGEGEVENS: 30

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

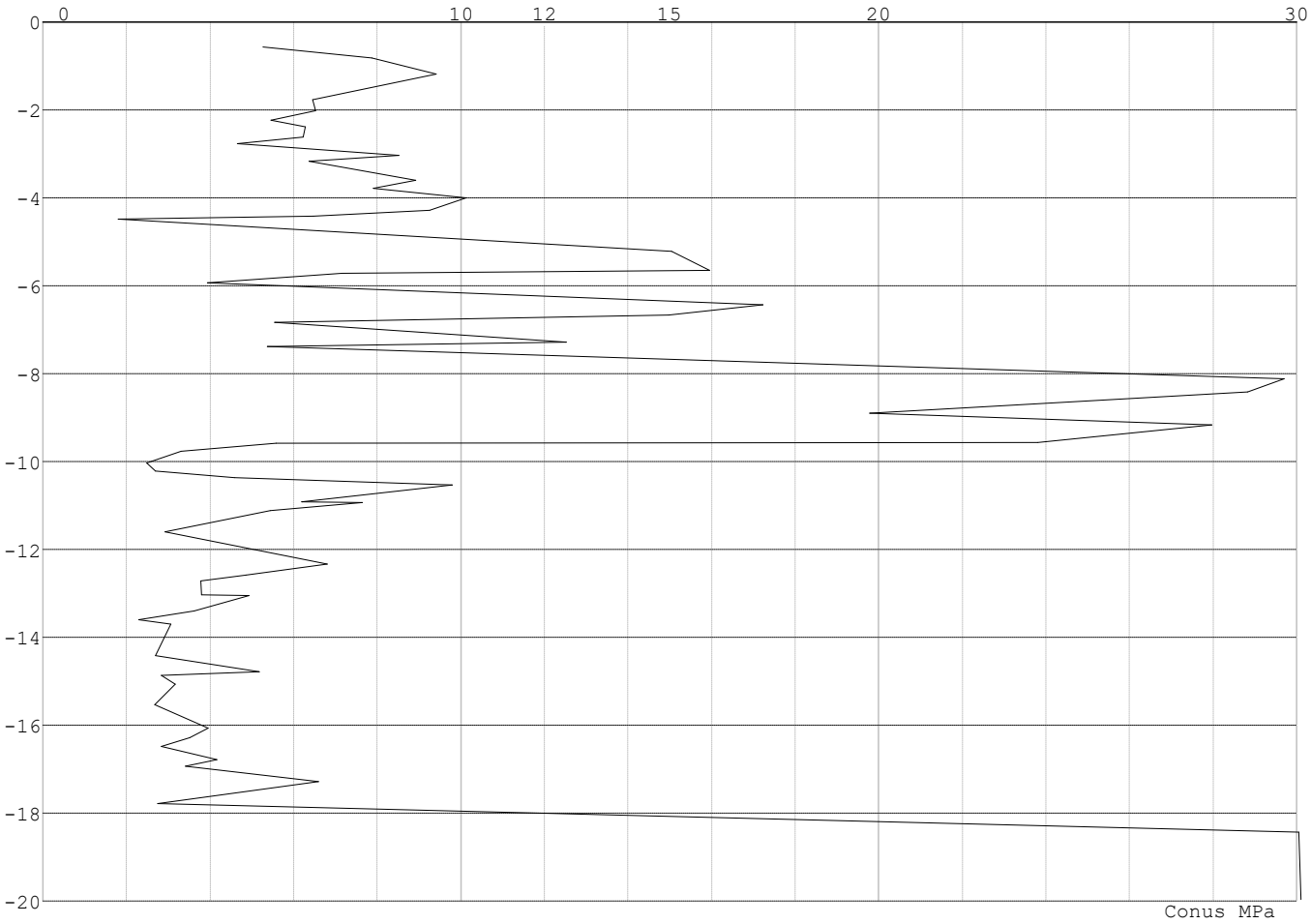
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.00	-4.00	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	-4.00	-4.49	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
3	-4.49	-5.50	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	-5.50	-5.94	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	-5.94	-6.66	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	-6.66	-7.38	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	-7.38	-9.16	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
8	-9.16	-9.77	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	-9.77	-17.79	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
10	-17.79	-19.97	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 30

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 30
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -4.50 [m]
Traject positieve kleef : -4.50 tot -19.97 [m]

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 30



Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

REKENGEGEVENS Mast 30 - Afk Trk

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : 30
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 1
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.39
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.39
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LV1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.40
Paalpuntniveau : N.A.P. -8.60
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 30 - Afk Trk (n=1)

Sondering : 30

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-8.60	-8.60	46.3	440.2	440.2	0.0	0.00

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SAMENVATTINGSTABEL Mast 30 - Afk Trk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LV1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 700 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
30	0.00	-8.60	440.2	440.2	440.2

Totaal resultaten Mast 30 - Afk Trk (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.39
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:
30

$R_{t;d} = \min.\{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \}$ (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
-8.60	$R_{t;d}$ = min.{ 440.2; 440.2}= 440.2

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-8.60	440.2	440.2	0.0	440.2	0.00

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SAMENVATTINGSTABEL Mast 30 - Afk Drk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LV1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 700 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
30	0.00	-8.60	1885.5	926.3	2811.8	1685.7	-78.7	1607.1

Totaal resultaten Mast 30 - Afk Drk (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.39
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:
30

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
-8.60	$R_{c;k} = \min.\{(2811.8/ 1.39);(2811.8/ 1.39)\} = 2022.9$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-8.60	2022.9	1685.7	-78.7	-78.7	1607.1	0.05	-0.2	-0.2

PAALGEGEVENS LV1

Type : Stalen buispaal (gesloten)
Wijze van installeren : Heien
Diameter [m] : 0.700
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 1.00
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 0.75
Groutomhulling : NEE

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Mast 30 -
30	0.00	-8.60	1607

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] Mast 30 -
30	0.00	-8.60	440

ALGEMENE GEGEVENS

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380
Datum : 07-01-2021
Bestand : P:\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Bestaande sonderingen\MBT-EHV380 60-69 (62 65 69).pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;2}$ [°]
1	Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2	Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3	Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4	Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5	Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6	Leem - Zwak zandig - Matig	20.00	20.00	27.50	21.00	21.00	32.50
7	Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
8	Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
9	Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
10	Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
11	Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
12	Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
13	Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00

BODEMPROFIELGEGEVENS: 62

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.00	-1.02	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
2	-1.02	-1.64	Leem - Zwak zandig - Matig	1.0	0.0		
3	-1.64	-2.78	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	-2.78	-3.25	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	-3.25	-4.82	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
6	-4.82	-5.98	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	-5.98	-6.99	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	-6.99	-7.36	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	-7.36	-9.04	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
10	-9.04	-9.63	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
11	-9.63	-9.77	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
12	-9.77	-10.59	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
13	-10.59	-12.19	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	-12.19	-13.50	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
15	-13.50	-15.81	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 65

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.00	-1.19	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
2	-1.19	-2.12	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
3	-2.12	-3.29	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
4	-3.29	-3.82	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
5	-3.82	-4.34	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	-4.34	-4.71	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

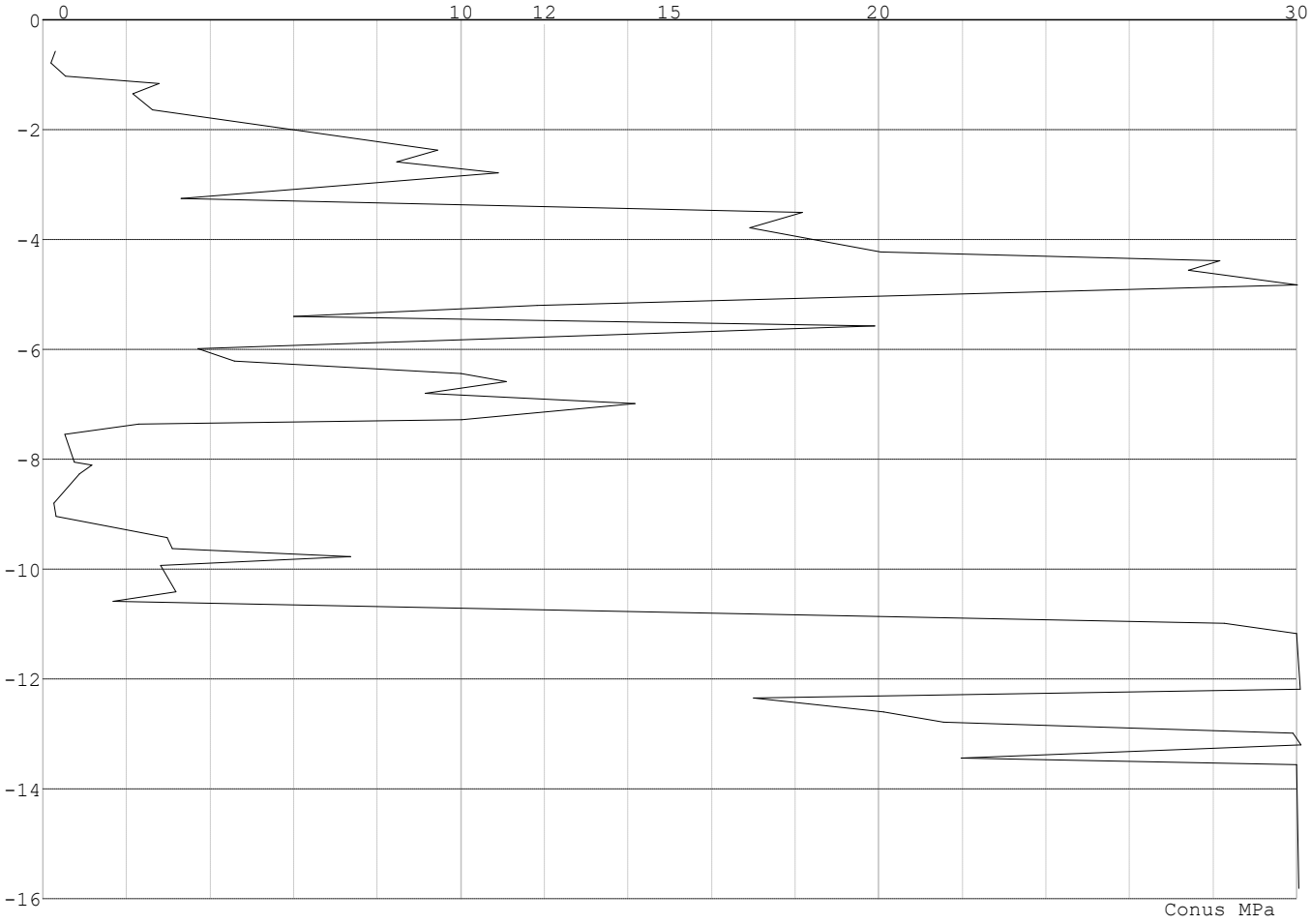
Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
7	-4.71	-5.67	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	-5.67	-6.27	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	-6.27	-6.85	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
10	-6.85	-8.57	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
11	-8.57	-9.02	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
12	-9.02	-10.21	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
13	-10.21	-10.98	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	-10.98	-13.43	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
15	-13.43	-15.98	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 62

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 62
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -10.60 [m]
Traject positieve kleef : -10.60 tot -15.81 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 62

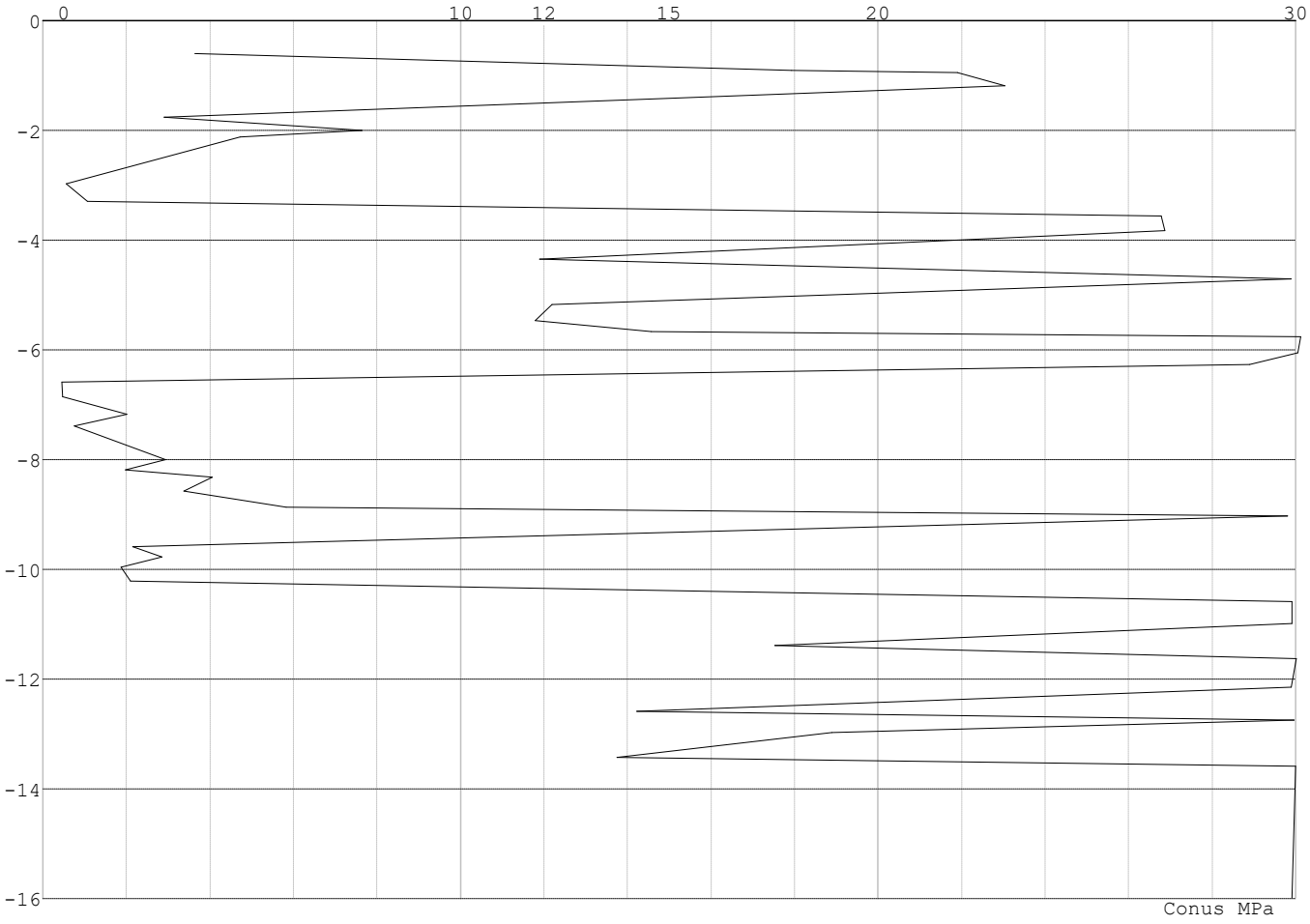


Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 65

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 65
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -10.20 [m]
Traject positieve kleef : -10.20 tot -15.98 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 65



Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

REKENGEGEVENS Mast 62 - Afk Trk

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : 62
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 1
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.39
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.39
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.40
Paalpuntniveau : N.A.P. -12.60
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 62 - Afk Trk (n=1)

Sondering : 62

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-12.60	-12.60	39.8	524.2	524.2	0.0	0.00

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SAMENVATTINGSTABEL Mast 62 - Afk Trk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
62	0.00	-12.60	524.2	524.2	524.2

Totaal resultaten Mast 62 - Afk Trk (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.39
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:
62

$R_{t;d} = \min.\{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \}$ (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
-12.60	$R_{t;d}$ = min.{ 524.2; 524.2}= 524.2

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-12.60	524.2	524.2	0.0	524.2	0.00

REKENGEGEVENS Mast 65 - Afk Trk

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : 65
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 1
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.39
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.39
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.40
Paalpuntniveau : N.A.P. -12.60
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 65 - Afk Trk (n=1)

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

Sondering : 65

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-12.60	-12.60	39.8	521.5	521.5	0.0	0.00

SAMENVATTINGSTABEL Mast 65 - Afk Trk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
65	0.00	-12.60	521.5	521.5	521.5

Totaal resultaten Mast 65 - Afk Trk (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.39
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:
65

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
-12.60	$R_{t;d}$ = min.{ 521.5; 521.5}= 521.5

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-12.60	521.5	521.5	0.0	521.5	0.00

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SAMENVATTINGSTABEL Mast 62 - Afk Drk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
sondering	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
62	0.00	-12.60	3563.7	494.4	4058.1	2432.9	-305.0	2128.0

Totaal resultaten Mast 62 - Afk Drk (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.39
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:
62

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
-12.60	$R_{c;k} = \min.\{(4058.1/ 1.39);(4058.1/ 1.39)\} = 2919.5$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-12.60	2919.5	2432.9	-305.0	-305.0	2128.0	0.13	-1.2	-1.2

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SAMENVATTINGSTABEL Mast 65 - Afk Drk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
65	0.00	-12.60	2946.8	596.1	3542.9	2124.1	-274.3	1849.8

Totaal resultaten Mast 65 - Afk Drk (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.39
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:
65

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
-12.60	$R_{c;k} = \min.\{(3542.9/ 1.39);(3542.9/ 1.39)\} = 2548.9$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-12.60	2548.9	2124.1	-274.3	-274.3	1849.8	0.13	-1.1	-1.1

PAALGEGEVENS LD1

Type : Stalen buispaal (gesloten)
Wijze van installeren : Heien
Diameter [m] : 0.550
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 1.00
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 0.75
Groutomhulling : NEE

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Mast 62 -	Mast 65 -
62	0.00	-12.60	2127	
65	0.00	-12.60		1849

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] Mast 62 -	Mast 65 -
62	0.00	-12.60	524	
65	0.00	-12.60		521

ALGEMENE GEGEVENS

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380
Datum : 07-01-2021
Bestand : P:\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Bestaande sonderingen\MBT-EHV380 70-79 (77).pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;2}$ [°]
1	Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2	Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3	Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4	Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5	Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6	Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
7	Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
8	Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
9	Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
10	Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
11	Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
12	Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
13	Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

BODEMPROFIELGEGEVENS: 77

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

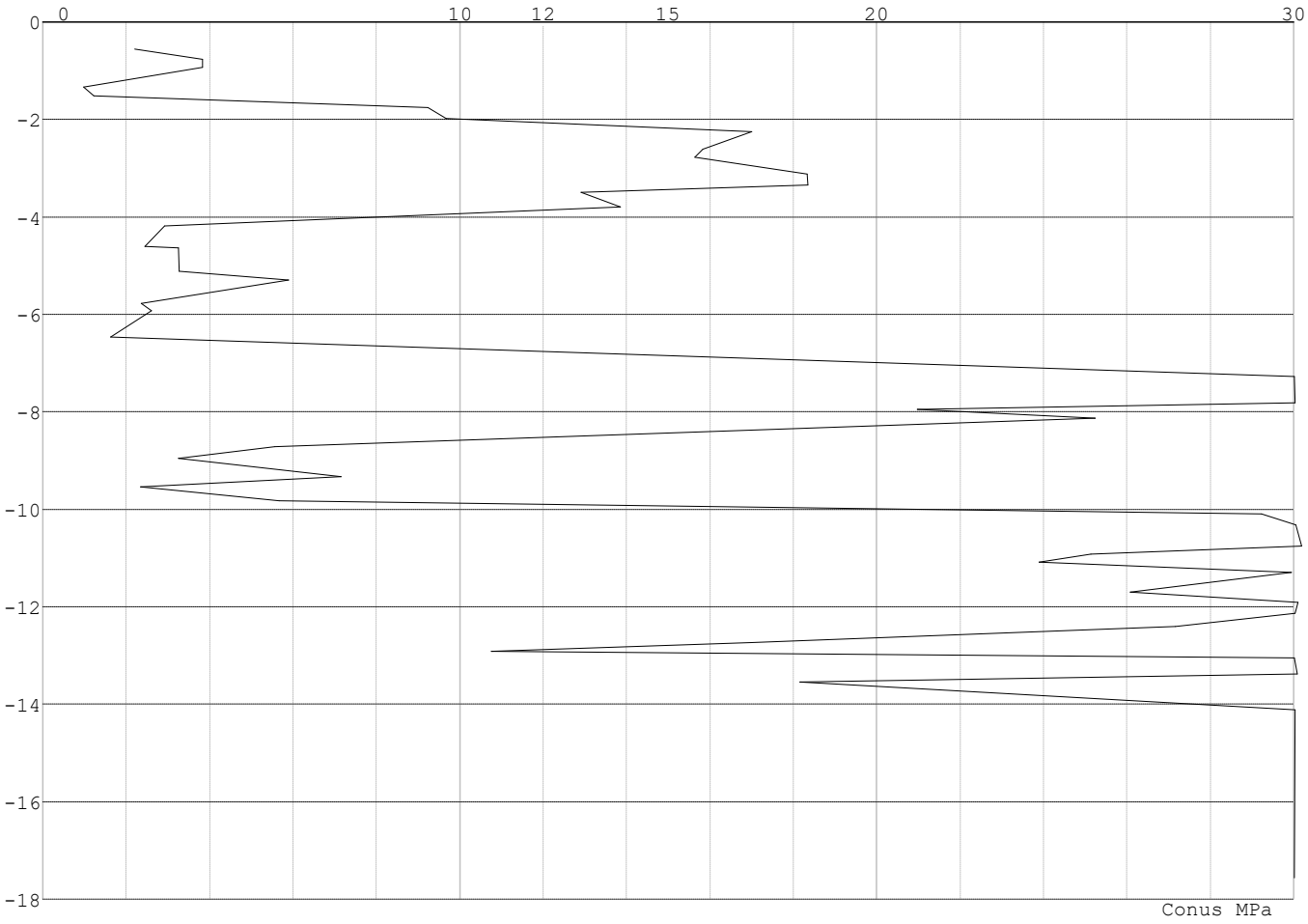
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.00	-0.93	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	-0.93	-1.52	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	-1.52	-3.79	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	-3.79	-5.93	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	-5.93	-6.46	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
6	-6.46	-7.82	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	-7.82	-8.13	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	-8.13	-8.95	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	-8.95	-9.82	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	-9.82	-10.75	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	-10.75	-12.41	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	-12.41	-13.54	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	-13.54	-17.56	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 77

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 77
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -9.60 [m]
Traject positieve kleef : -9.60 tot -17.56 [m]

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 77



Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

REKENGEGEVENS Mast 77 - Afk Trk

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : 77
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 1
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.39
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.39
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.40
Paalpuntniveau : N.A.P. -11.60
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 77 - Afk Trk (n=1)

Sondering : 77

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-11.60	-11.60	37.0	577.0	577.0	0.0	0.00

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SAMENVATTINGSTABEL Mast 77 - Afk Trk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
77	0.00	-11.60	577.0	577.0	577.0

Totaal resultaten Mast 77 - Afk Trk (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.39
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:
77

$R_{t;d} = \min.\{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \}$ (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
-11.60	$R_{t;d}$ = min.{ 577.0; 577.0}= 577.0

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-11.60	577.0	577.0	0.0	577.0	0.00

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SAMENVATTINGSTABEL Mast 77 - Afk Drk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
77	0.00	-12.00	2821.9	576.7	3398.6	2037.5	-264.8	1772.8

Totaal resultaten Mast 77 - Afk Drk (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.39
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:
77

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
-12.00	$R_{c;k} = \min.\{(3398.6/ 1.39);(3398.6/ 1.39)\} = 2445.0$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-12.00	2445.0	2037.5	-264.8	-264.8	1772.8	0.13	-1.1	-1.0

PAALGEGEVENS LD1

Type : Stalen buispaal (gesloten)
Wijze van installeren : Heien
Diameter [m] : 0.550
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 1.00
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 0.75
Groutomhulling : NEE

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Mast 77 -
77	0.00	-12.00	1772

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] Mast 77 -
77	0.00	-11.60	576

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

ALGEMENE GEGEVENS

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380
Datum : 07-01-2021
Bestand : P:\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Bestaande sonderingen\MBT-EHV380 80-89 (82 83 84 85 87).pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;2}$ [°]
1	Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2	Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3	Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4	Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5	Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6	Leem - Zwak zandig - Matig	20.00	20.00	27.50	21.00	21.00	32.50
7	Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
8	Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
9	Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
10	Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
11	Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
12	Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
13	Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
14	Veen - Niet voorbelast - Slap	10.00	10.00	15.00	12.00	12.00	15.00

BODEMPROFIELGEGEVENS: 83

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.00	-1.00	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
2	-1.00	-2.31	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
3	-2.31	-2.58	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	-2.58	-4.61	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	-4.61	-6.38	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
6	-6.38	-7.60	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	-7.60	-8.55	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	-8.55	-9.56	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
9	-9.56	-11.39	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	-11.39	-11.83	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
11	-11.83	-17.85	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 84

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.00	-1.70	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
2	-1.70	-3.10	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	-3.10	-3.39	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	-3.39	-6.38	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	-6.38	-6.87	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	-6.87	-9.18	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
7	-9.18	-9.88	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	-9.88	-10.38	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
9	-10.38	-11.09	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	-11.09	-12.35	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	-12.35	-17.06	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 87

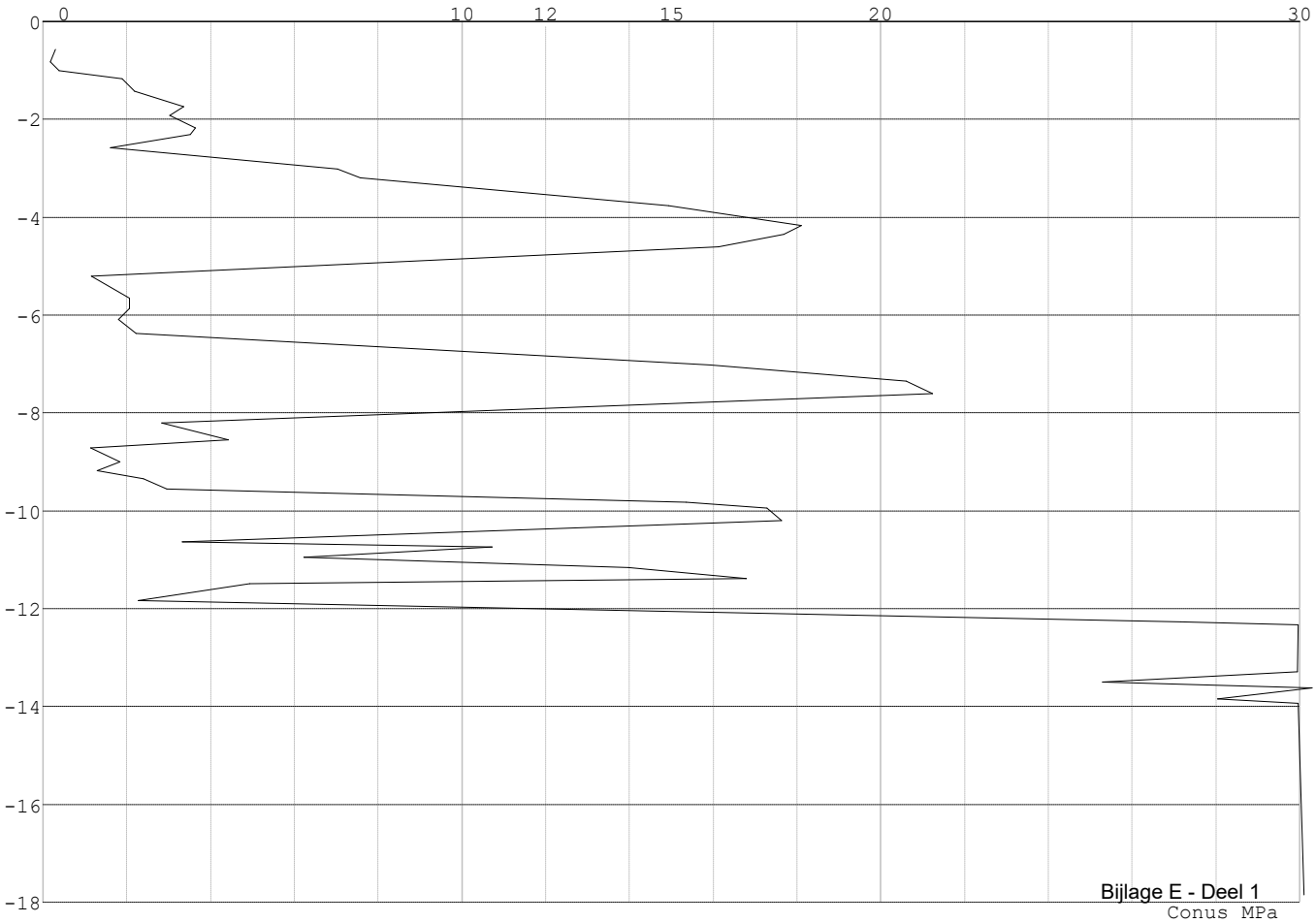
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.00	-3.22	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	-3.22	-4.06	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
3	-4.06	-6.20	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	-6.20	-6.84	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	-6.84	-7.71	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
6	-7.71	-8.11	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	-8.11	-8.59	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	-8.59	-9.28	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
9	-9.28	-10.60	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	-10.60	-11.00	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
11	-11.00	-14.21	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	-14.21	-17.93	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 83

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 83
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -9.50 [m]
Traject positieve kleef : -9.50 tot -17.85 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 83

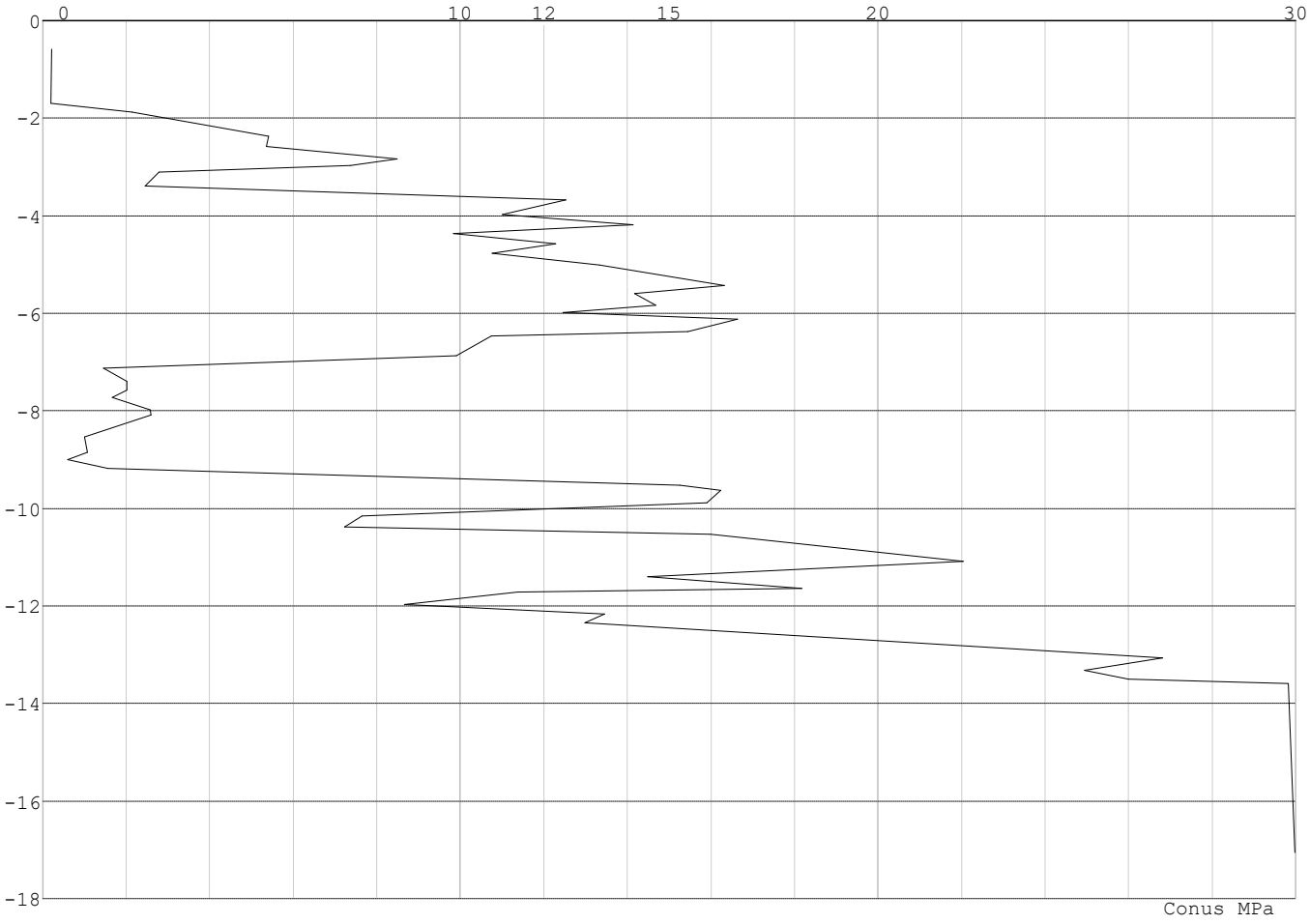


Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 84

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 84
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -9.10 [m]
Traject positieve kleef : -9.10 tot -17.06 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 84

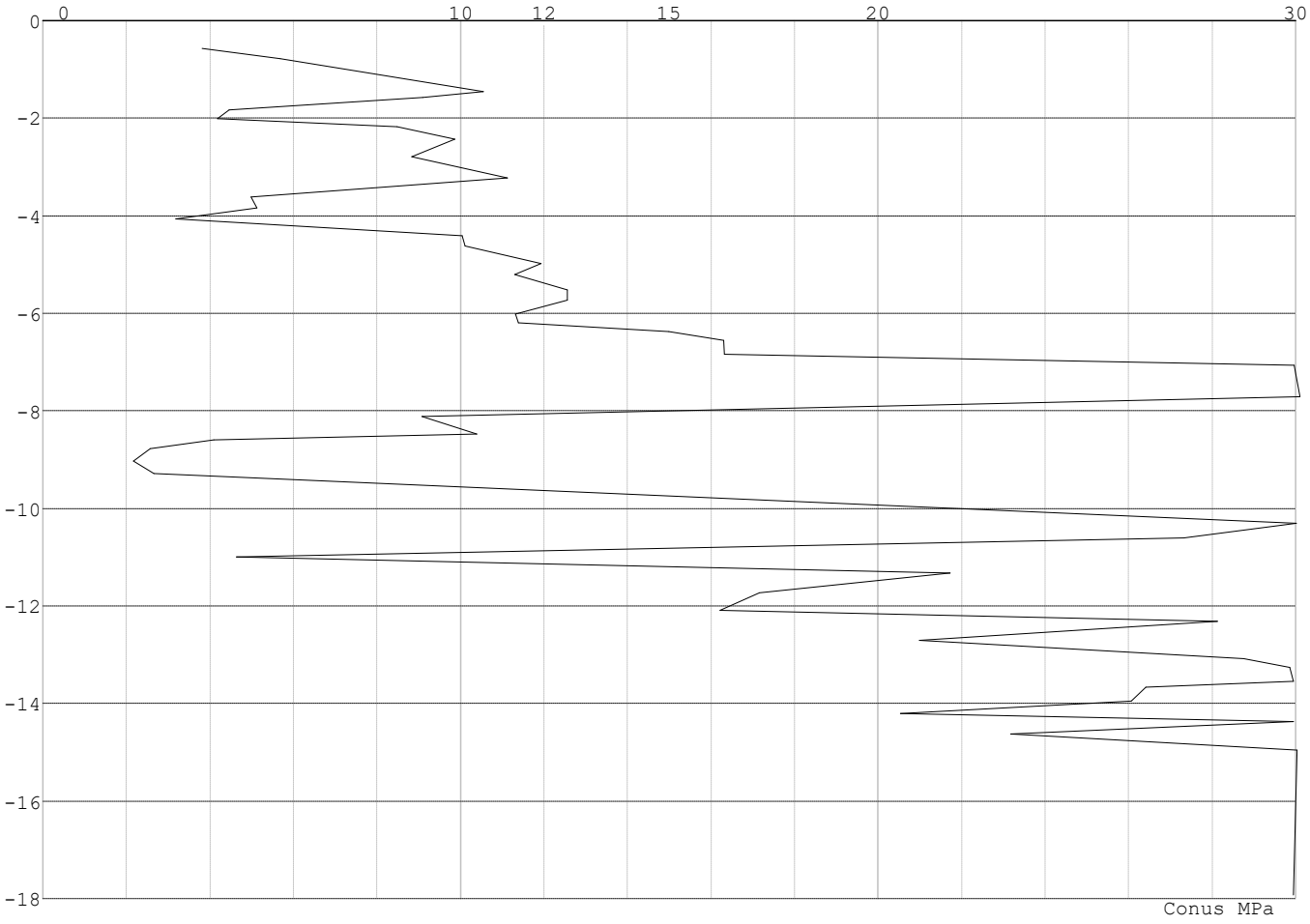


Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 87

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 87
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -9.20 [m]
Traject positieve kleef : -9.20 tot -17.93 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 87



Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

REKENGEGEVENS Mast 83 - Afk Trk

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : 83
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 1
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.39
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.39
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.40
Paalpuntniveau : N.A.P. -13.10
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 83 - Afk Trk (n=1)

Sondering : 83

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-13.10	-13.10	41.2	543.4	543.4	0.0	0.00

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SAMENVATTINGSTABEL Mast 83 - Afk Trk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
83	0.00	-13.10	543.4	543.4	543.4

Totaal resultaten Mast 83 - Afk Trk (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.39
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:
83

$R_{t;d} = \min.\{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \}$ (7.17) *)

Inheiniveau [m]

-13.10 $R_{t;d} = \min.\{ 543.4; 543.4\} = 543.4$

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-13.10	543.4	543.4	0.0	543.4	0.00

REKENGEGEVENS Mast 84 - Afk Trk

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : 84
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 1
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.39
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.39
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.40
Paalpuntniveau : N.A.P. -13.20
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 84 - Afk Trk (n=1)

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

Sondering : 84
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-13.20	-13.20	41.5	503.9	503.9	0.0	0.00

SAMENVATTINGSTABEL Mast 84 - Afk Trk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
84	0.00	-13.20	503.9	503.9	503.9

Totaal resultaten Mast 84 - Afk Trk (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.39
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:
84

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
-13.20	$R_{t;d}$ = min.{ 503.9; 503.9}= 503.9

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-13.20	503.9	503.9	0.0	503.9	0.00

REKENGEGEVENS Mast 87 - Afk Trk

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : 87
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 1
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.39
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.39
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.40
Paalpuntniveau : N.A.P. -11.60
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

RESULTATEN Mast 87 - Afk Trk (n=1)

Sondering : 87

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-11.60	-11.60	37.0	517.1	517.1	0.0	0.00

SAMENVATTINGSTABEL Mast 87 - Afk Trk (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
87	0.00	-11.60	517.1	517.1	517.1

Totaal resultaten Mast 87 - Afk Trk (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.39
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:
87

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
-11.60	$R_{t;d}$ = min.{ 517.1; 517.1}= 517.1

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-11.60	517.1	517.1	0.0	517.1	0.00

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SAMENVATTINGSTABEL Mast 83 - Afk Drk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
83	0.00	-13.10	3563.7	662.8	4226.6	2533.9	-239.1	2294.8

Totaal resultaten Mast 83 - Afk Drk (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.39
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:
83

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
-13.10	$R_{c;k} = \min.\{(4226.6/ 1.39);(4226.6/ 1.39)\}= 3040.7$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-13.10	3040.7	2533.9	-239.1	-239.1	2294.8	0.09	-1.0	-0.9

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SAMENVATTINGSTABEL Mast 84 - Afk Drk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
sondering	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
84	0.00	-13.20	3563.7	813.5	4377.3	2624.3	-211.4	2412.9

Totaal resultaten Mast 84 - Afk Drk (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.39
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:
84

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
-13.20	$R_{c;k} = \min.\{(4377.3/ 1.39);(4377.3/ 1.39)\} = 3149.1$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-13.20	3149.1	2624.3	-211.4	-211.4	2412.9	0.08	-0.8	-0.8

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SAMENVATTINGSTABEL Mast 87 - Afk Drk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
87	0.00	-11.60	2537.6	527.9	3065.5	1837.8	-231.0	1606.9

Totaal resultaten Mast 87 - Afk Drk (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.39
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:
87

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
-11.60	$R_{c;k} = \min.\{(3065.5/ 1.39);(3065.5/ 1.39)\}= 2205.4$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-11.60	2205.4	1837.8	-231.0	-231.0	1606.9	0.13	-1.0	-0.9

PAALGEGEVENS LD1

Type : Stalen buispaal (gesloten)
Wijze van installeren : Heien
Diameter [m] : 0.550
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 1.00
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 0.75
Groutomhulling : NEE

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Mast 83 -	Mast 84 -	Mast 87 -
83	0.00	-13.10	2294		
84	0.00	-13.20		2412	
87	0.00	-11.60			1606

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] Mast 83 -	Mast 84 -	Mast 87 -
83	0.00	-13.10	543		
84	0.00	-13.20		503	
87	0.00	-11.60			517

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

ALGEMENE GEGEVENS

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380
Datum : 07-01-2021
Bestand : P:\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Bestaande sonderingen\MBT-EHV380 100-109 (105).pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;2}$ [°]
1	Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2	Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3	Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4	Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5	Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6	Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
7	Leem - Sterk zandig	19.00	19.00	27.50	20.00	20.00	35.00
8	Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
9	Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
10	Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
11	Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
12	Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
13	Veen - Niet voorbelast - Slap	10.00	10.00	15.00	12.00	12.00	15.00
14	Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

BODEMPROFIELGEGEVENS: 105

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

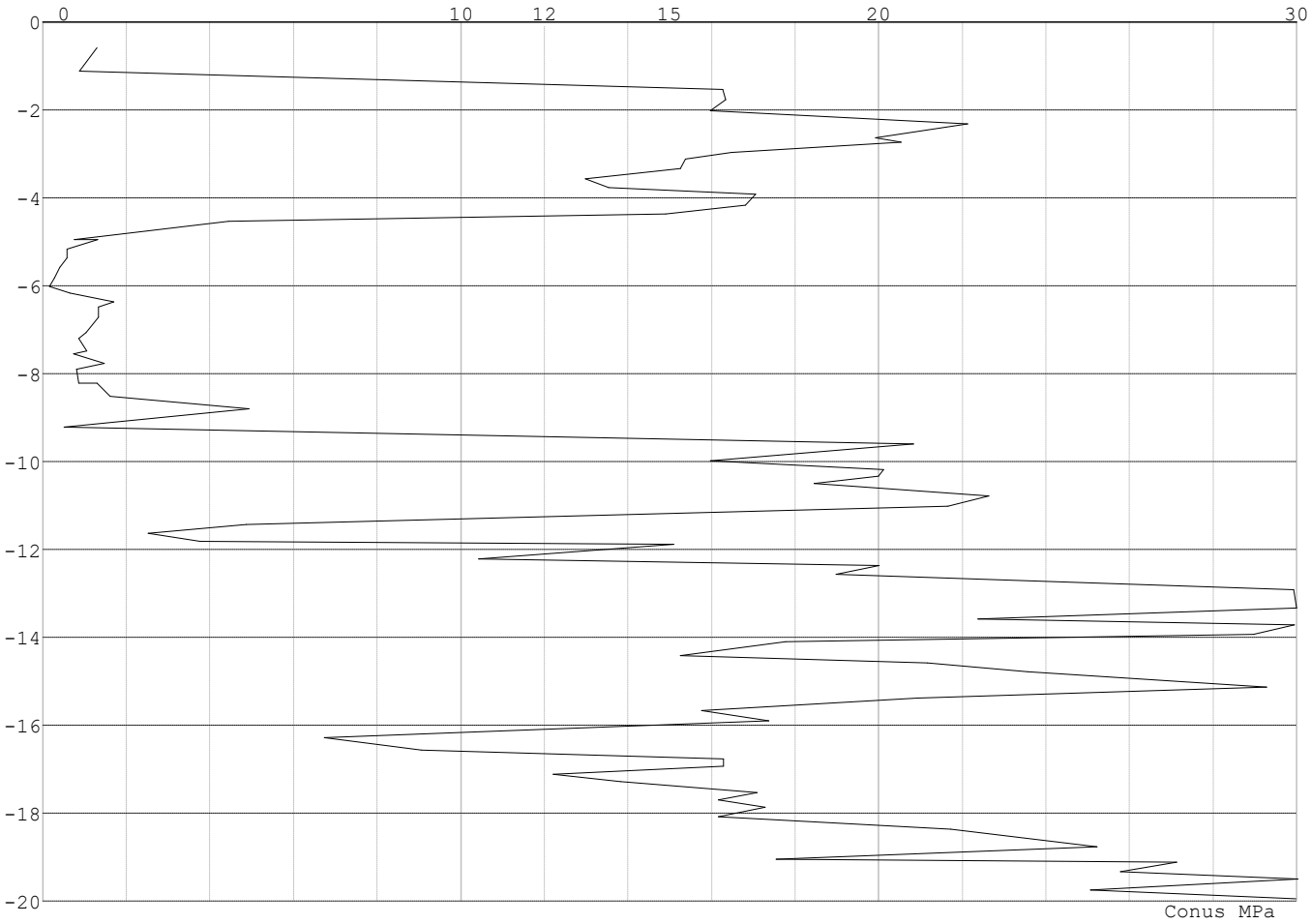
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.00	-1.12	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	-1.12	-2.96	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
3	-2.96	-4.37	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	-4.37	-4.95	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
5	-4.95	-6.01	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
6	-6.01	-9.22	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
7	-9.22	-11.02	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	-11.02	-11.88	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	-11.88	-12.21	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	-12.21	-14.10	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	-14.10	-14.42	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
12	-14.42	-15.38	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	-15.38	-15.90	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
14	-15.90	-16.28	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
15	-16.28	-19.11	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
16	-19.11	-19.95	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 105

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 105
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -9.20 [m]
Traject positieve kleef : -9.20 tot -19.95 [m]

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 105



Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

REKENGEGEVENS Mast 105 - Afk Trk

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : 105
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 1
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.39
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.39
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.40
Paalpuntniveau : N.A.P. -13.10
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 105 - Afk Trk (n=1)

Sondering : 105

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-13.10	-13.10	41.2	516.7	516.7	0.0	0.00

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SAMENVATTINGSTABEL Mast 105 - Afk Trk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
105	0.00	-13.10	516.7	516.7	516.7

Totaal resultaten Mast 105 - Afk Trk (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.39
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:
105

$R_{t;d} = \min.\{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \}$ (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
-13.10	$R_{t;d}$ = min.{ 516.7; 516.7}= 516.7

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-13.10	516.7	516.7	0.0	516.7	0.00

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SAMENVATTINGSTABEL Mast 105 - Afk Drk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
105	0.00	-13.50	3064.6	962.3	4026.9	2414.2	-231.5	2182.7

Totaal resultaten Mast 105 - Afk Drk (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.39
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:
105

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
-13.50	$R_{c;k} = \min.\{(4026.9/ 1.39);(4026.9/ 1.39)\} = 2897.1$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
-13.50	2897.1	2414.2	-231.5	-231.5	2182.7	0.10	-0.9	-0.8

PAALGEGEVENS LD1

Type : Stalen buispaal (gesloten)
Wijze van installeren : Heien
Diameter [m] : 0.550
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 1.00
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 0.75
Groutomhulling : NEE

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Mast 105
105	0.00	-13.50	2182

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] Mast 105
105	0.00	-13.10	516

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 10-12-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\
10166262 - BBB modelleren funderingen 380
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw
Sonderingen\Mast 010-019.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;2}$ [°]
1	Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2	Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3	Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4	Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5	Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6	Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
7	Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
8	Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
9	Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
10	Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
11	Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00

BODEMPROFIELGEGEVENS: S019-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 26.26 Grondwaterstand [m] : 25.26

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	26.26	25.71	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	25.71	25.35	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	25.35	24.59	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	24.59	24.21	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	24.21	23.29	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	23.29	22.75	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	22.75	22.50	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
8	22.50	22.29	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	22.29	21.67	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
10	21.67	20.97	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	20.97	20.21	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
12	20.21	19.57	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	19.57	18.97	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
14	18.97	18.21	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
15	18.21	17.81	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
16	17.81	16.75	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
17	16.75	15.59	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
18	15.59	15.33	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
19	15.33	14.93	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
20	14.93	10.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S019-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 26.29 Grondwaterstand [m] : 25.29

Project :
Onderdeel :

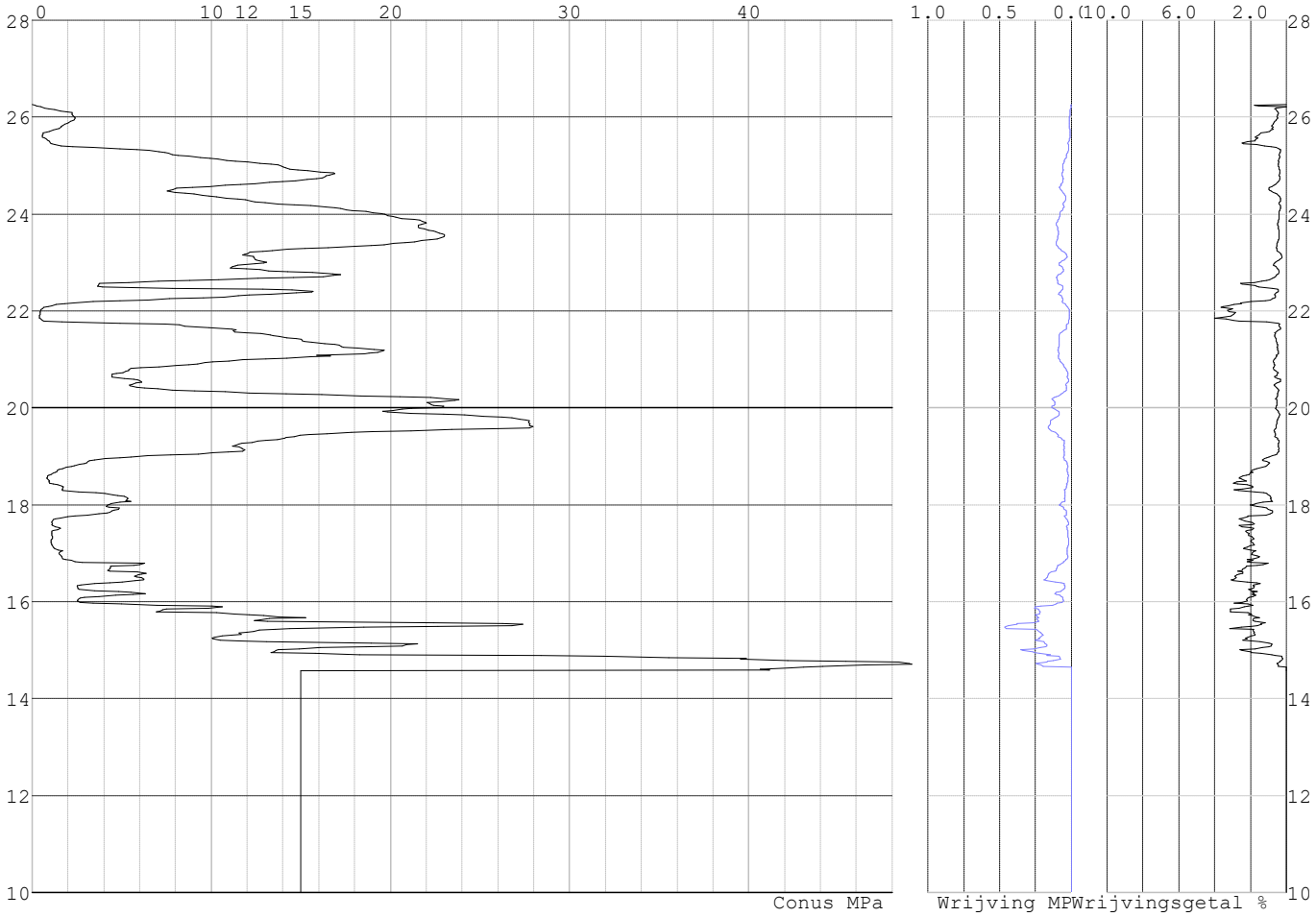
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	26.29	25.02	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	25.02	24.16	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	24.16	23.24	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	23.24	22.62	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	22.62	22.26	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
6	22.26	22.00	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	22.00	21.62	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
8	21.62	20.92	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	20.92	20.46	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	20.46	19.96	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	19.96	19.20	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	19.20	18.94	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	18.94	18.02	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
14	18.02	17.32	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
15	17.32	17.00	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
16	17.00	15.74	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
17	15.74	15.36	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
18	15.36	10.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S019-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 26.26 Bodemprofiel: S019-1
Traject negatieve kleef : 26.26 tot 21.70 [m]
Traject positieve kleef : 21.70 tot 14.58 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S019-1

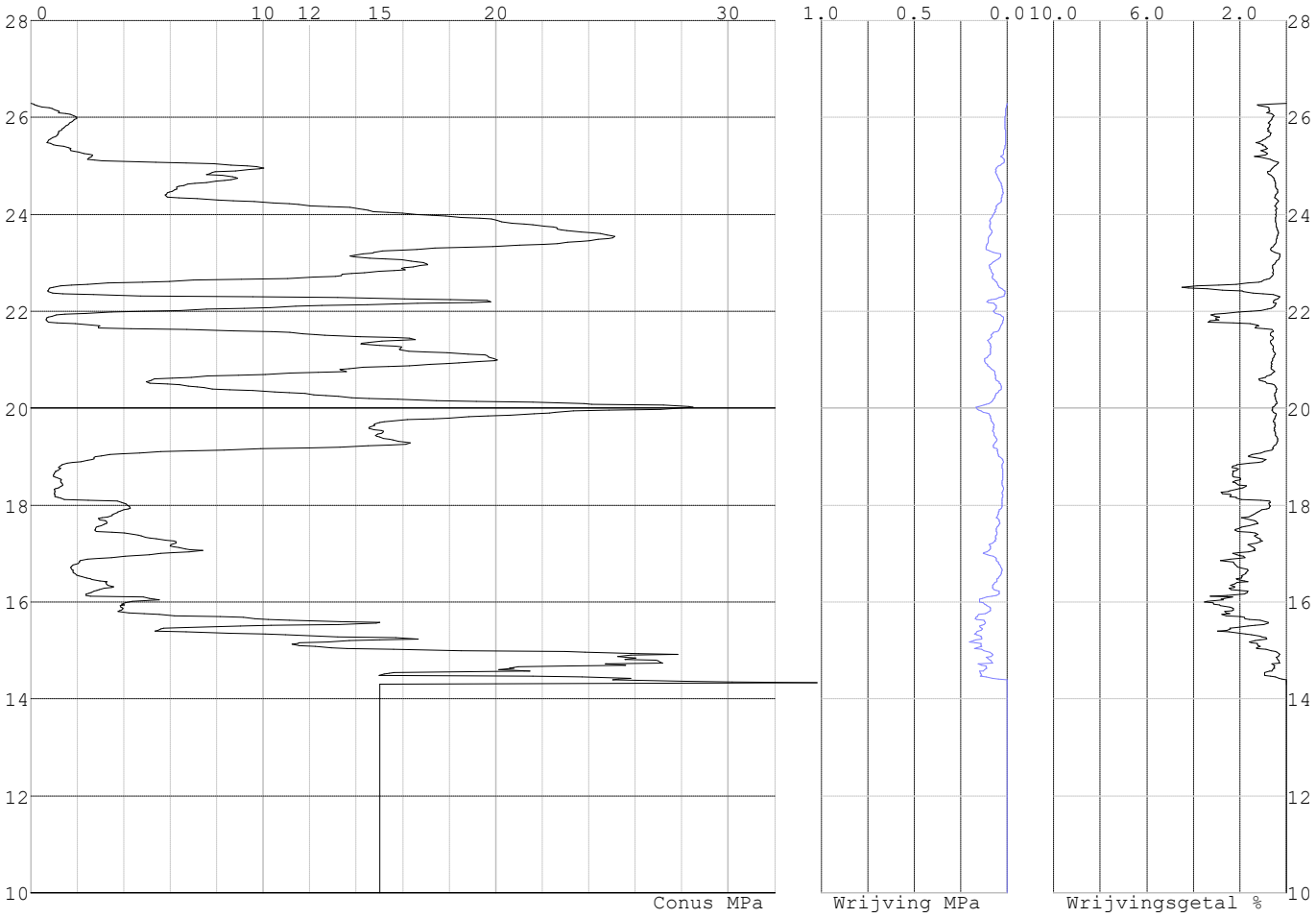


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S019-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 26.29 Bodemprofiel: S019-2
Traject negatieve kleef : 26.29 tot 21.60 [m]
Traject positieve kleef : 21.60 tot 14.32 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S019-2



Project :
Onderdeel :

REKENGEGEVENS Mast 019

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S019-1, S019-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 26.86
Paalpuntniveau : N.A.P. 14.36
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 019 (n=1)

Sondering : S019-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
14.36	14.36	35.4	459.8	459.8	0.0	0.00

Sondering : S019-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
14.36	14.36	35.4	444.6	444.6	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 019 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 525 mm

Paalklassefactor α_p : 0.70
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S019-1	26.26	14.36	459.8	459.8	459.8
S019-2	26.29	14.36	444.6	444.6	444.6

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 019 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 525 mm

Paalklassefactor α_p : 0.70
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S019-1	26.26	14.36	35.4	482.3
S019-2	26.29	14.36	35.4	466.3
		14.36	$R_{t;cal;gem}$	474.3
met ξ_4(min) = 1.32				
S019-1	26.26	14.36	35.4	482.3
S019-2	26.29	14.36	35.4	466.3
		14.36	$R_{t;cal;min}$	466.3

Totaal resultaten Mast 019 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S019-1 S019-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
14.36	$R_{t;d}$ = min.{ 474.3; 466.3}= 466.3

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
14.36	466.3	466.3	0.0	466.3	0.00

PAALGEGEVENS LD1

Type : Stalen buispaal (gesloten)
Wijze van installeren : Heien
Diameter [m] : 0.525
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 0.70
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 0.75
Groutomhulling : NEE

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] Mast 019
S019-1	26.26	14.36	459
S019-2	26.29	14.36	444

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 10-12-2021
Bestand : P:\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw Sonderingen\Mast 020-029.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;2}$ [°]
1	Grind - Zwak siltig - Vast	19.00	21.00	37.50	20.00	22.00	40.00
2	Grind - Sterk siltig - Los	18.00	20.00	30.00	19.00	21.00	32.50
3	Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
4	Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
5	Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
6	Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
7	Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
8	Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
9	Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
10	Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
11	Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
12	Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
13	Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
14	Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
15	Veen - Niet voorbelast - Slap	10.00	10.00	15.00	12.00	12.00	15.00
16	Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

BODEMPROFIELGEGEVENS: S022-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 27.34 Grondwaterstand [m] : 26.34

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	27.34	25.95	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	25.95	25.21	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	25.21	23.93	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	23.93	22.81	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	22.81	22.67	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	22.67	22.41	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
7	22.41	22.03	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	22.03	21.91	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	21.91	21.53	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	21.53	21.29	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
11	21.29	20.19	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
12	20.19	18.63	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
13	18.63	18.17	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	18.17	17.27	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
15	17.27	17.02	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
16	17.02	16.76	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
17	16.76	16.50	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
18	16.50	15.00	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
19	15.00	10.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project :
Onderdeel :

BODEMPROFIELGEGEVENS: S022-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 27.45 Grondwaterstand [m] : 26.45

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	27.45	26.54	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	26.54	25.88	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	25.88	25.02	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	25.02	23.26	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	23.26	23.00	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	23.00	22.76	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	22.76	22.50	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
8	22.50	22.26	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	22.26	22.12	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
10	22.12	21.88	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	21.88	21.26	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
12	21.26	20.50	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
13	20.50	18.63	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
14	18.63	18.33	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
15	18.33	17.45	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
16	17.45	17.27	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
17	17.27	14.83	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
18	14.83	10.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S024-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 26.45 Grondwaterstand [m] : 25.45

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	26.45	24.88	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	24.88	24.28	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	24.28	21.98	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	21.98	21.74	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
5	21.74	21.22	Klei - Organisch - Matig	1.0	0.0		
6	21.22	20.60	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	20.60	20.12	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	20.12	19.76	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
9	19.76	19.16	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	19.16	18.78	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
11	18.78	18.42	Klei - Schoon - Matig	1.0	0.0		
12	18.42	17.96	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
13	17.96	16.28	Klei - Schoon - Matig	1.0	0.0		
14	16.28	16.00	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
15	16.00	14.30	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
16	14.30	14.02	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
17	14.02	13.74	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
18	13.74	13.12	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
19	13.12	8.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S024-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 26.46 Grondwaterstand [m] : 25.46

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	26.46	24.89	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	24.89	24.09	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	24.09	23.03	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	23.03	21.99	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	21.99	21.35	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
6	21.35	20.47	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	20.47	20.13	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	20.13	19.75	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
9	19.75	18.95	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	18.95	18.57	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
11	18.57	16.21	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		

Project :
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
12	16.21	15.67	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	15.67	14.16	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
14	14.16	8.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S020-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 25.22 Grondwaterstand [m] : 24.22

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	25.22	24.96	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
2	24.96	24.34	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	24.34	24.10	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	24.10	22.38	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	22.38	22.12	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	22.12	21.34	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
7	21.34	20.44	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	20.44	19.90	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
9	19.90	19.10	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
10	19.10	18.58	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
11	18.58	15.58	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	50.0		
12	15.58	14.47	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	14.47	14.19	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
14	14.19	9.00	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
15	9.00	7.35	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
16	7.35	6.19	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S020-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 25.23 Grondwaterstand [m] : 24.23

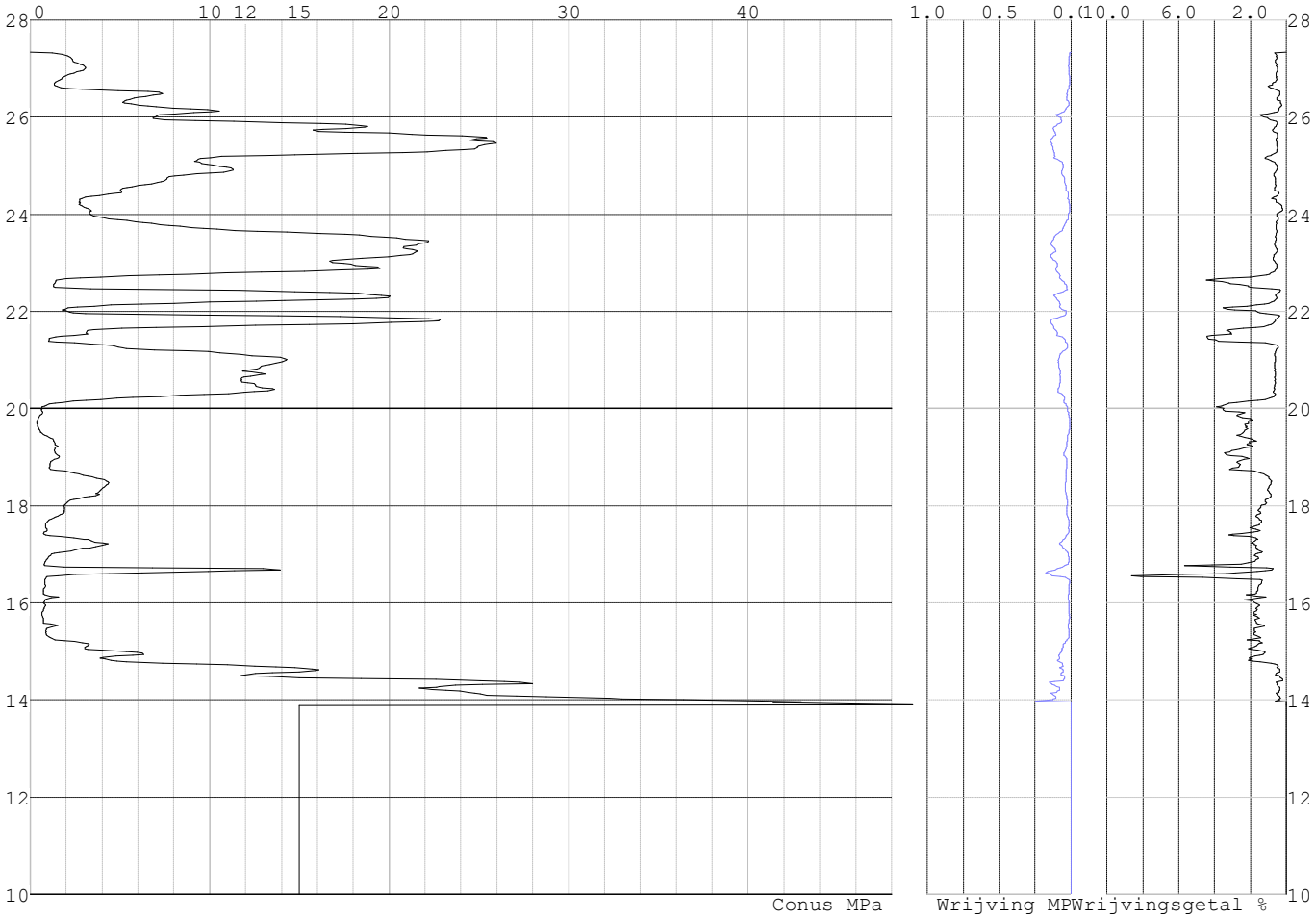
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	25.23	24.85	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
2	24.85	22.45	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	22.45	21.87	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
4	21.87	19.80	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	19.80	19.20	Klei - Schoon - Matig	1.0	0.0		
6	19.20	18.00	Zand - Schoon - Matig	1.0	50.0		
7	18.00	15.80	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	15.80	14.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	14.00	13.55	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
10	13.55	12.30	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	12.30	9.57	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
12	9.57	8.80	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
13	8.80	7.40	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
14	7.40	6.64	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
15	6.64	5.71	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S022-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 27.34 Bodemprofiel: S022-1
Traject negatieve kleef : 27.34 tot 15.10 [m]
Traject positieve kleef : 15.10 tot 13.89 [m]

Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S022-1

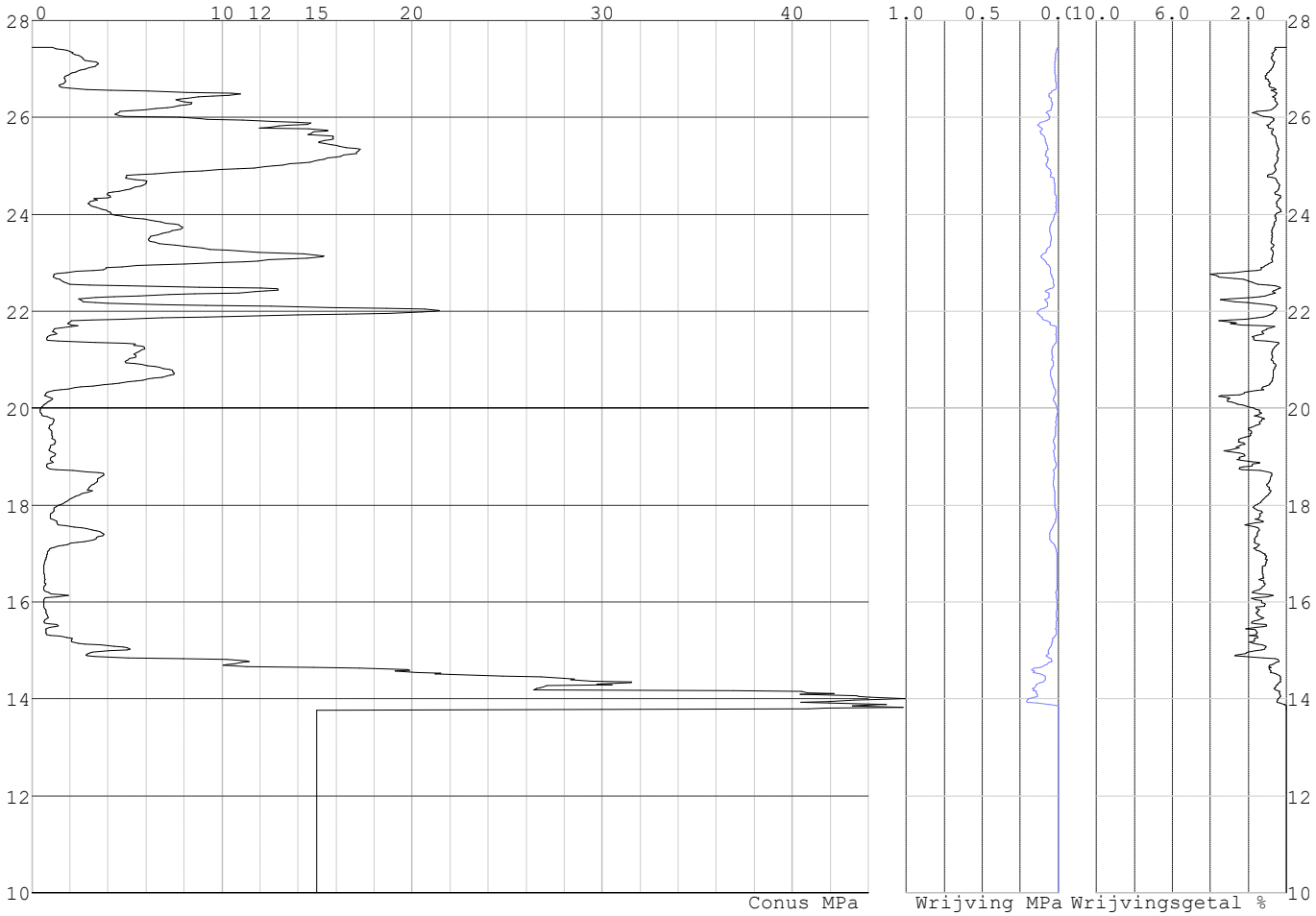


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S022-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 27.45 Bodemprofiel: S022-2
Traject negatieve kleef : 27.45 tot 14.90 [m]
Traject positieve kleef : 14.90 tot 13.78 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S022-2

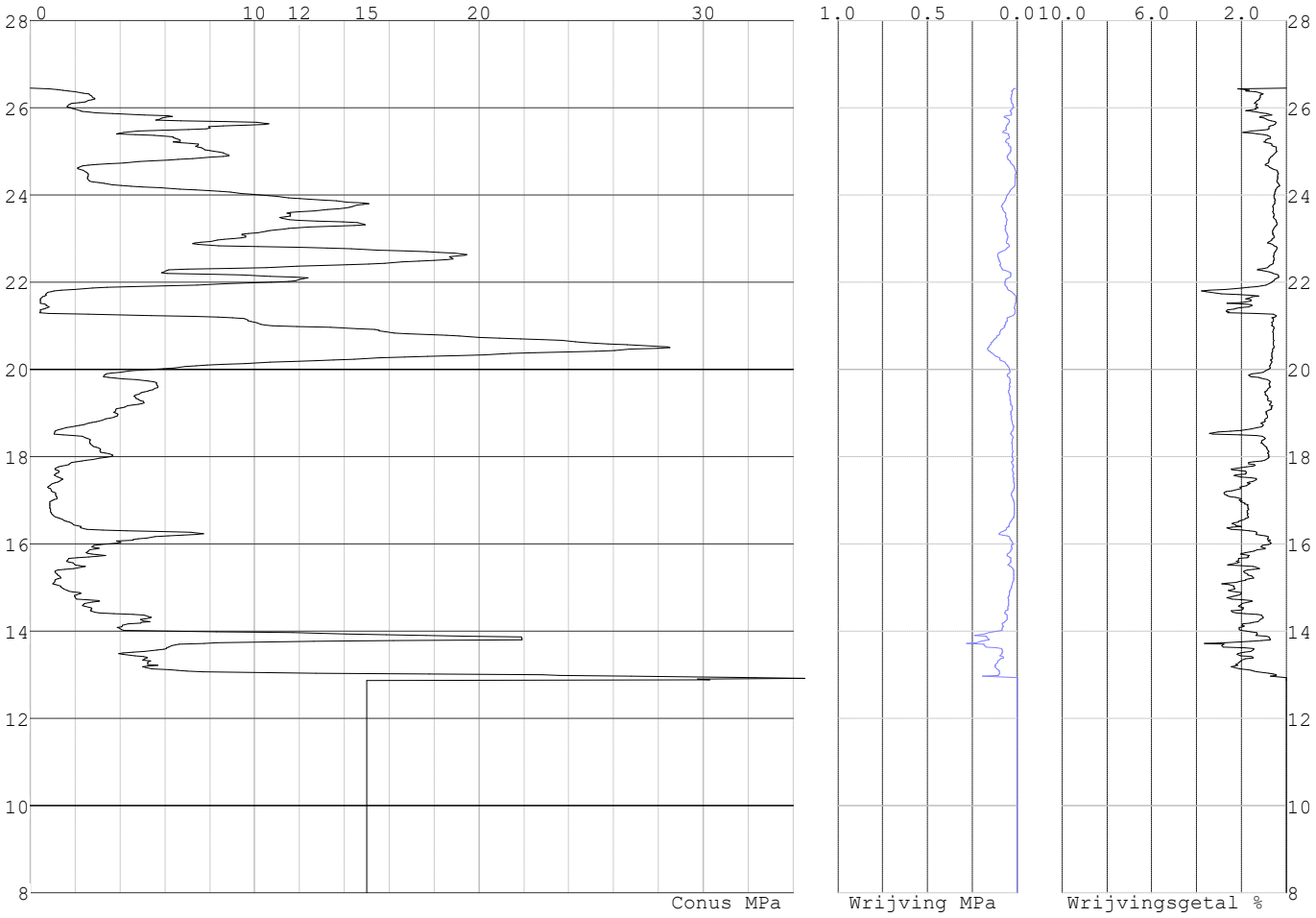


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S024-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 26.45 Bodemprofiel: S024-1
Traject negatieve kleef : 26.45 tot 21.20 [m]
Traject positieve kleef : 21.20 tot 12.87 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S024-1

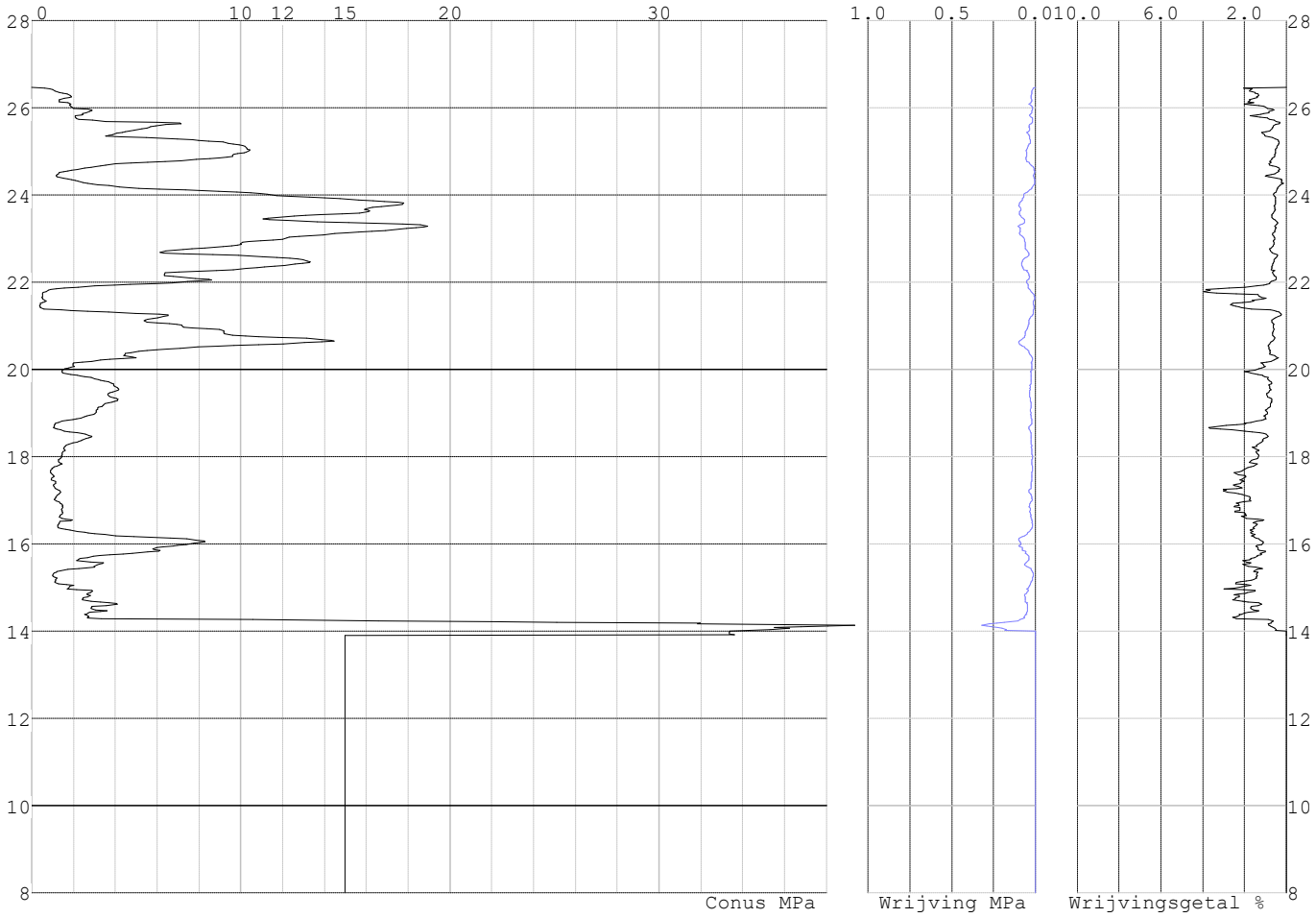


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S024-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 26.46 Bodemprofiel: S024-2
Traject negatieve kleef : 26.46 tot 21.30 [m]
Traject positieve kleef : 21.30 tot 13.90 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S024-2

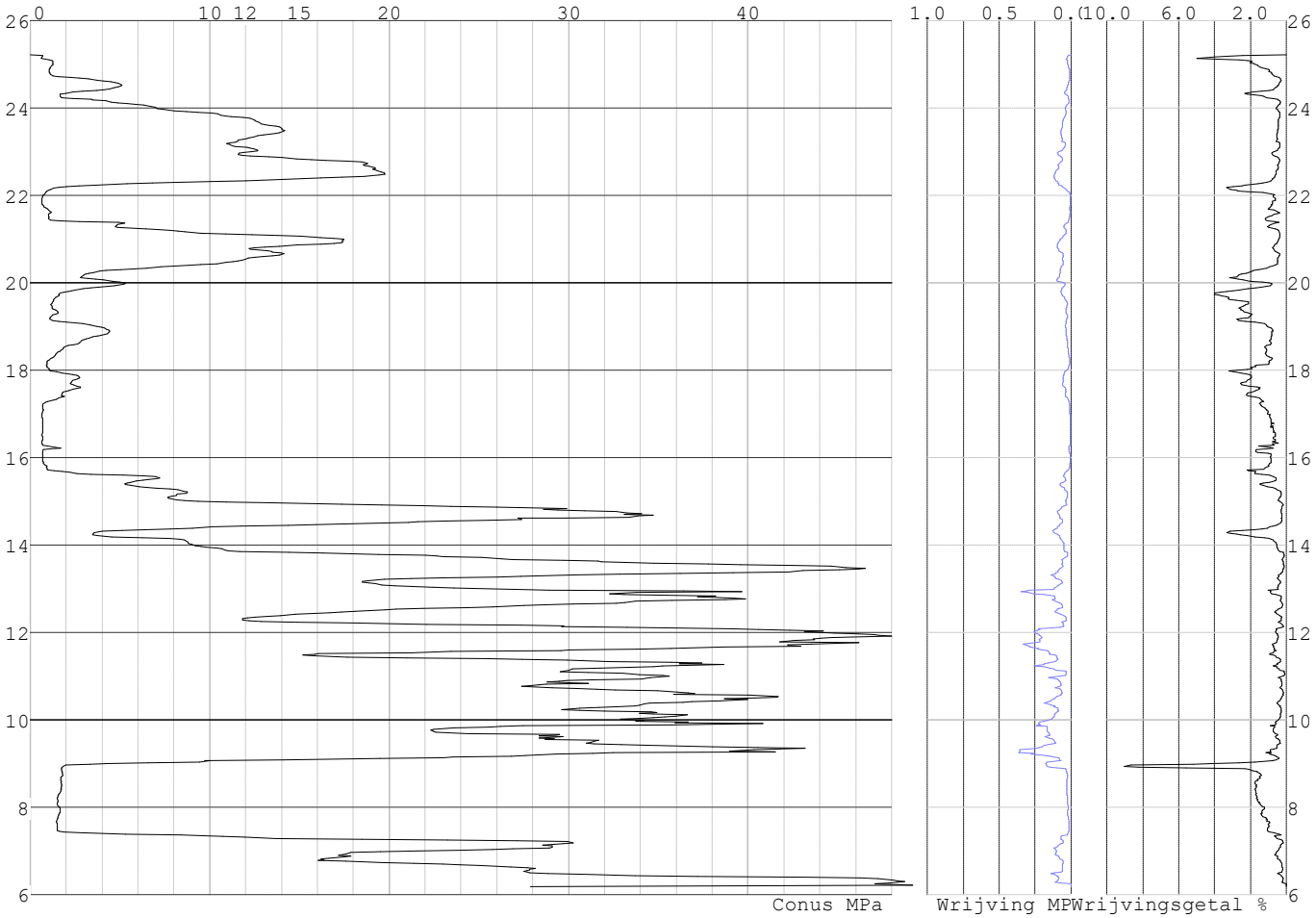


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S020-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 25.22 Bodemprofiel: S020-1
Traject negatieve kleef : 25.22 tot 21.40 [m]
Traject positieve kleef : 19.10 tot 6.19 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S020-1

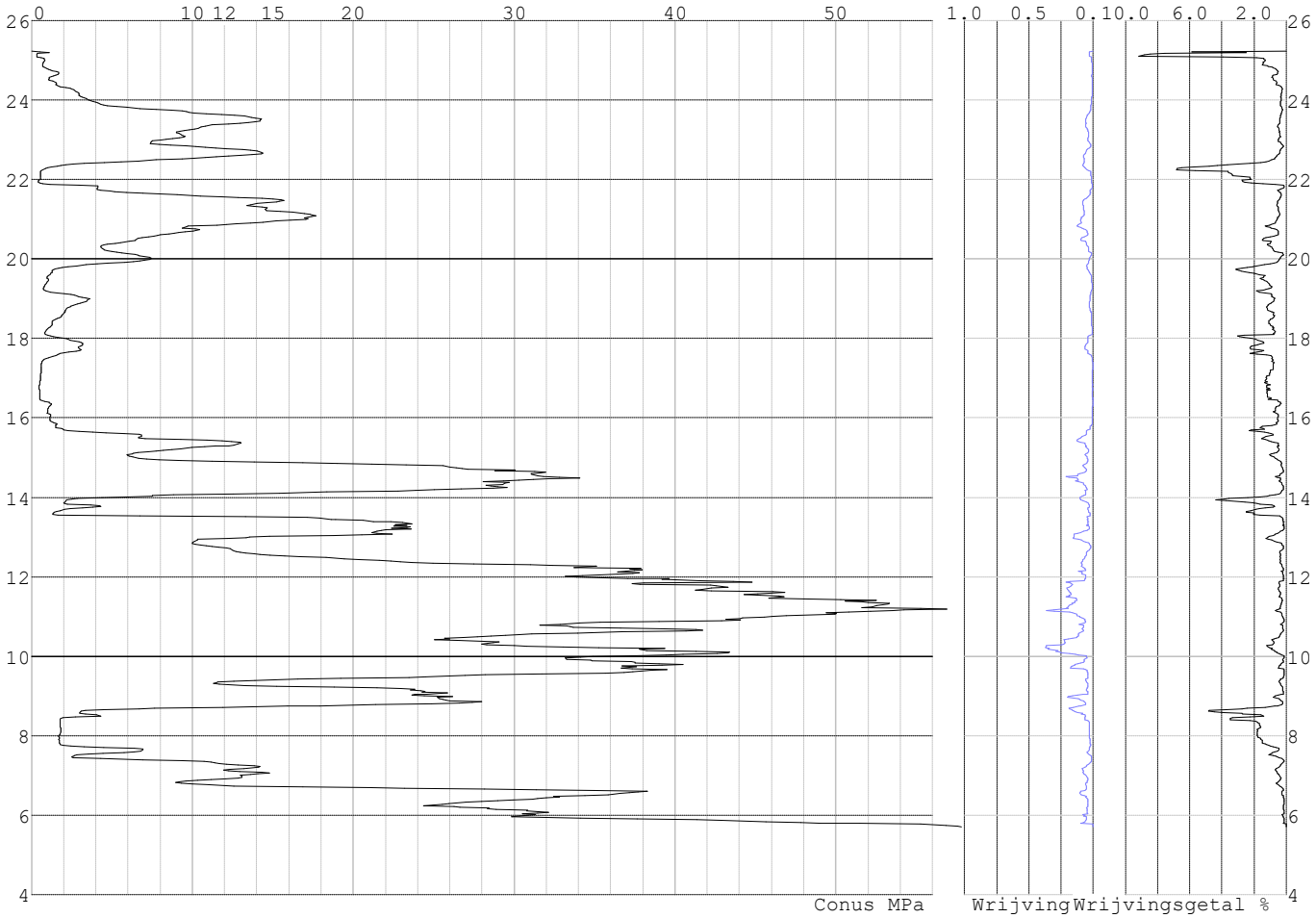


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S020-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 25.23 Bodemprofiel: S020-2
Traject negatieve kleef : 25.23 tot 21.90 [m]
Traject positieve kleef : 19.20 tot 5.70 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S020-2

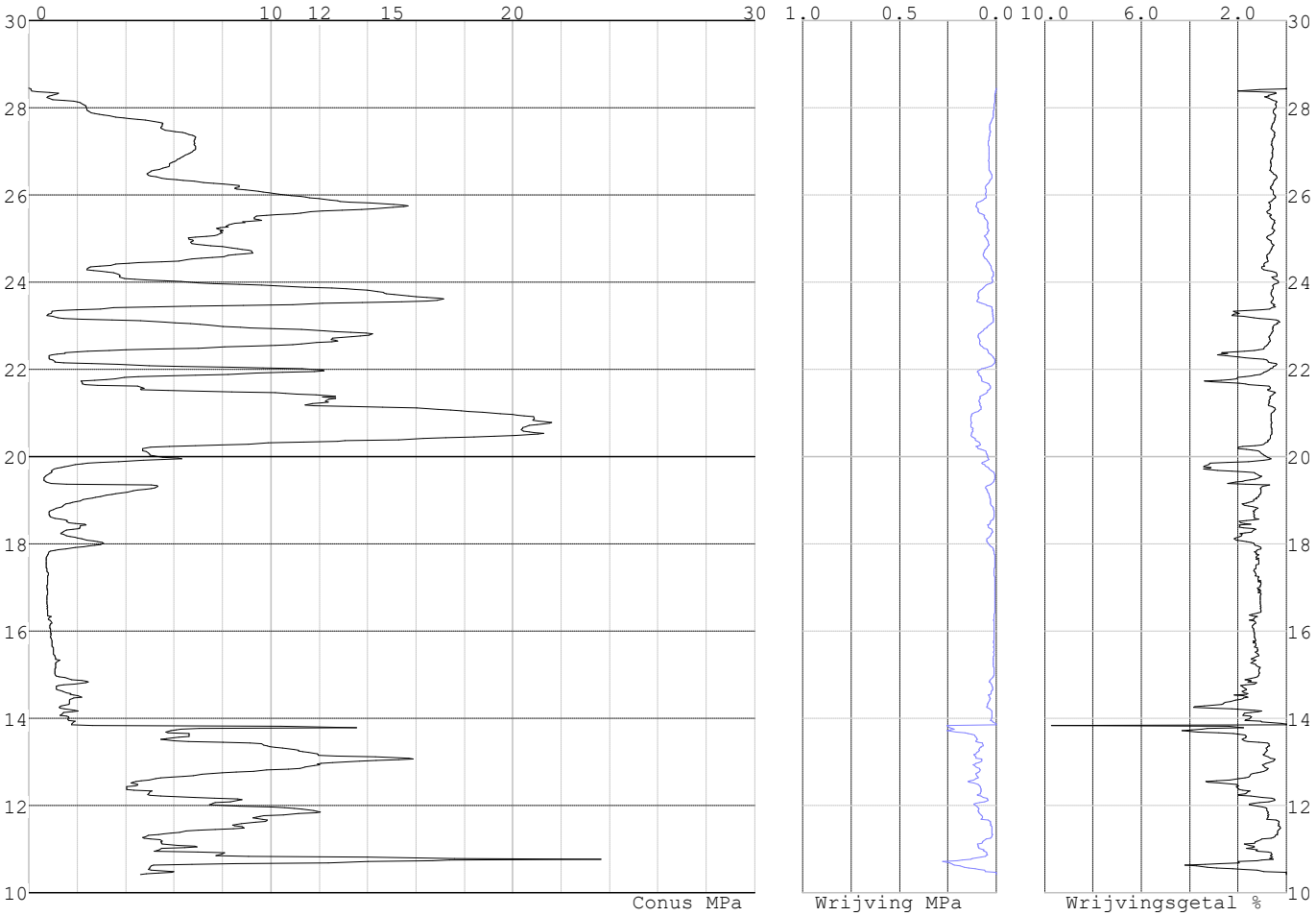


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S026-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 28.45 Bodemprofiel: S026-1
Traject negatieve kleef : 28.45 tot 28.10 [m]
Traject positieve kleef : 28.10 tot 10.41 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S026-1

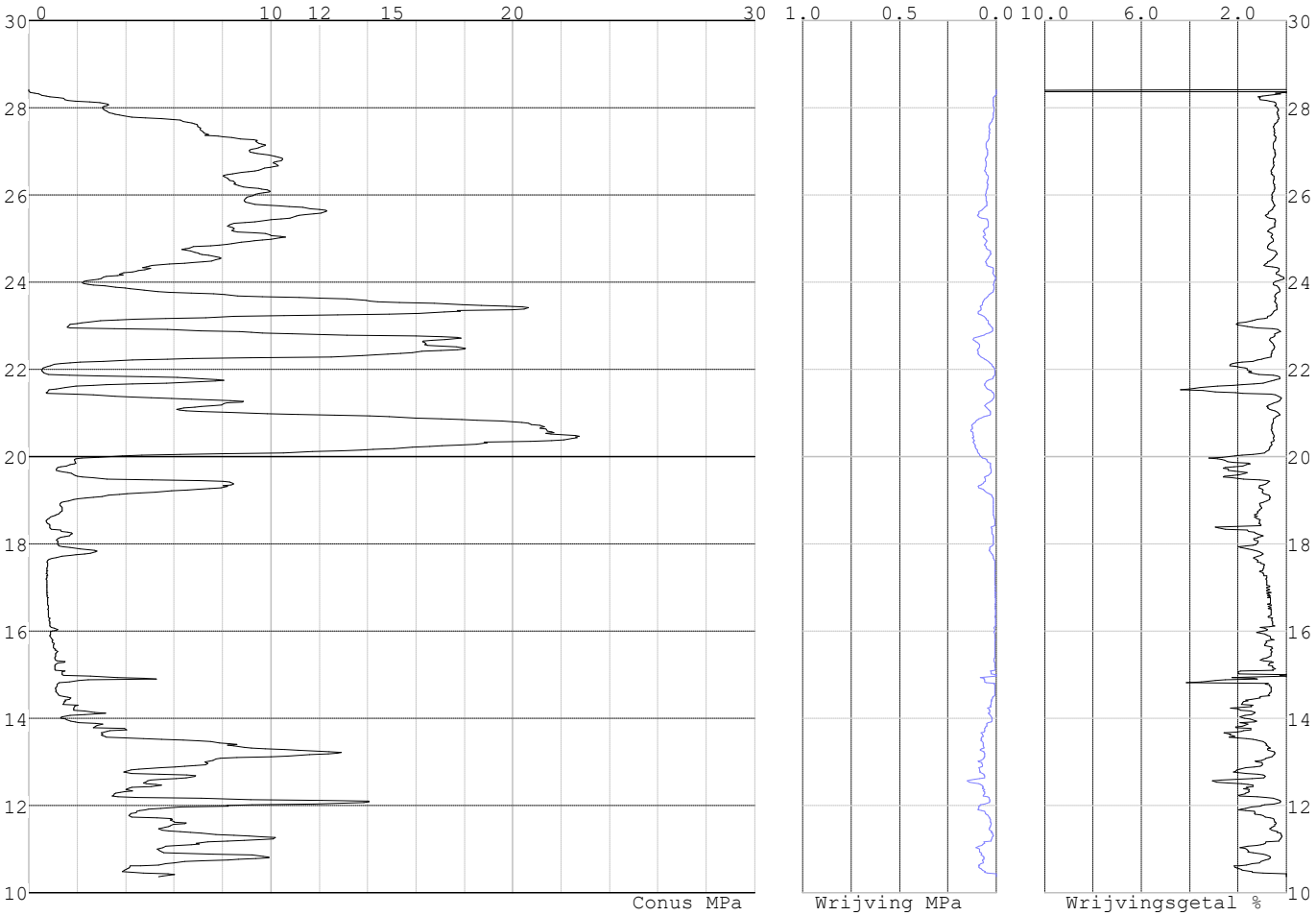


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S026-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 28.41 Bodemprofiel: S026-1
Traject negatieve kleef : 28.41 tot 27.90 [m]
Traject positieve kleef : 27.90 tot 10.37 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S026-2



REKENGEGEVENS Mast 020

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S020-1, S020-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 25.67
Paalpuntniveau : N.A.P. 13.07
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 020 (n=1)

Project :
Onderdeel :

Sondering : S020-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
13.07	13.07	38.8	343.6	343.6	0.0	0.00

Sondering : S020-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
13.07	13.07	38.8	305.6	305.6	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 020 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S020-1	25.22	13.07	343.6	343.6	343.6
S020-2	25.23	13.07	305.6	305.6	305.6

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 020 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S020-1	25.22	13.07	38.8	359.7
S020-2	25.23	13.07	38.8	319.7
		13.07	$R_{t;cal;gem}$	339.7
met ξ_4(min) = 1.32				
S020-1	25.22	13.07	38.8	359.7
S020-2	25.23	13.07	38.8	319.7
		13.07	$R_{t;cal;min}$	319.7

Totaal resultaten Mast 020 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S020-1 S020-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
13.07	$R_{t;d}$ = min.{ 339.7; 319.7}= 319.7

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
13.07	319.7	319.7	0.0	319.7	0.00

REKENGEGEVENS Mast 022

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S022-1, S022-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 27.65
Paalpuntniveau : N.A.P. 12.65
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 022 (n=1)

Sondering : S022-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
12.65	12.65	45.2	469.1	469.1	0.0	0.00

Sondering : S022-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
12.65	12.65	45.0	435.2	435.2	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 022 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S022-1	27.34	12.65	469.1	469.1	469.1
S022-2	27.45	12.65	435.2	435.2	435.2

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 022 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S022-1	27.34	12.65	45.2	491.6
S022-2	27.45	12.65	45.2	455.9
		12.65	$R_{t;cal;gem}$	473.7
met ξ_4(min) = 1.32				
S022-1	27.34	12.65	45.2	491.6
S022-2	27.45	12.65	45.2	455.9
		12.65	$R_{t;cal;min}$	455.9

Totaal resultaten Mast 022 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S022-1 S022-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
12.65	$R_{t;d}$ = min.{ 473.7; 455.9}= 455.9

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
12.65	455.9	455.9	0.0	455.9	0.00

REKENGEGEVENS Mast 024

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S024-1, S024-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 26.86
Paalpuntniveau : N.A.P. 10.86
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 024 (n=1)

Sondering : S024-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
10.86	10.86	48.3	406.1	406.1	0.0	0.00

Sondering : S024-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
10.86	10.86	48.3	540.9	540.9	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 024 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S024-1	26.45	10.86	406.1	406.1	406.1
S024-2	26.46	10.86	540.9	540.9	540.9

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 024 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S024-1	26.45	10.86	48.3	425.1
S024-2	26.46	10.86	48.3	567.0
		10.86	$R_{t;cal;gem}$	496.1
met ξ_4(min) = 1.32				
S024-1	26.45	10.86	48.3	425.1
S024-2	26.46	10.86	48.3	567.0
		10.86	$R_{t;cal;min}$	425.1

Totaal resultaten Mast 024 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S024-1 S024-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
10.86	$R_{t;d}$ = min.{ 496.1; 425.1}= 425.1

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
10.86	425.1	425.1	0.0	425.1	0.00 *

* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{t;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
10.86	2	496.06	20.2

Project :
Onderdeel :

PAALGEGEVENS LD1

Type	:	Stalen buispaal (gesloten)
Wijze van installeren	:	Heien
Diameter [m]	:	0.550
Elasticiteitsmodulus [N/mm²]	:	20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1)	:	0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1)	:	0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p	:	1.00
Paalvoetvormfactor β	:	1.00
Type lastzakkingsdiagram	:	Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$	:	0.75
Groutomhulling	:	NEE

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] Mast 020	Mast 022	Mast 024
S022-1	27.34	12.65		469	
S022-2	27.45	12.65		435	
S024-1	26.45	10.86			406
S024-2	26.46	10.86			540
S020-1	25.22	13.07	343		
S020-2	25.23	13.07	305		

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 10-12-2021
Bestand : P:\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw Sonderingen\Mast 030-039.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;2}$ [°]
1	Grind - Zwak siltig - Vast	19.00	21.00	37.50	20.00	22.00	40.00
2	Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
3	Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
4	Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
5	Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
6	Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
7	Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
8	Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
9	Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
10	Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
11	Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
12	Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
13	Klei - Sterk zandig	18.00	18.00	27.50	20.00	20.00	32.50
14	Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
15	Veen - Niet voorbelast - Slap	10.00	10.00	15.00	12.00	12.00	15.00
16	Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

BODEMPROFIELGEGEVENS: S031-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 29.27 Grondwaterstand [m] : 28.27

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	29.27	29.16	Veen - Niet voorbelast - Slap	1.0	50.0		
2	29.16	26.06	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	26.06	24.00	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	24.00	22.88	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	22.88	22.46	Klei - Sterk zandig	1.0	50.0		
6	22.46	18.96	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	18.96	18.46	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	18.46	18.16	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
9	18.16	15.95	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	15.95	13.89	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	13.89	13.49	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
12	13.49	13.11	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
13	13.11	10.40	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
14	10.40	10.14	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
15	10.14	9.72	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
16	9.72	9.33	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
17	9.33	8.95	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project :
Onderdeel :

BODEMPROFIELGEGEVENS: S033-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 28.44 Grondwaterstand [m] : 27.44

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	28.44	26.71	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	26.71	26.07	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	26.07	25.53	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	50.0		
4	25.53	23.29	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	23.29	22.19	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	22.19	21.41	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
7	21.41	20.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
8	20.00	19.10	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	19.10	18.10	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	18.10	16.50	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	16.50	15.97	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	15.97	15.58	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	15.58	14.56	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	14.56	14.30	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
15	14.30	9.51	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	9.51	9.25	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
17	9.25	8.73	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
18	8.73	8.46	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
19	8.46	8.30	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S036-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 28.88 Grondwaterstand [m] : 27.88

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	28.88	26.99	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	26.99	26.75	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	26.75	26.47	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
4	26.47	20.87	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	20.87	19.67	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
6	19.67	19.15	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	19.15	16.26	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
8	16.26	15.74	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
9	15.74	15.32	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
10	15.32	14.65	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	14.65	14.39	Klei - Sterk zandig	1.0	50.0		
12	14.39	13.69	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	13.69	13.41	Klei - Sterk zandig	1.0	50.0		
14	13.41	11.40	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S037-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 29.55 Grondwaterstand [m] : 28.55

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	29.55	28.08	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	28.08	26.72	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	26.72	26.46	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	26.46	26.22	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
5	26.22	24.02	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	24.02	20.65	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	20.65	20.25	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	20.25	19.87	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
9	19.87	19.13	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	19.13	18.87	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
11	18.87	15.60	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
12	15.60	15.22	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
13	15.22	14.96	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
14	14.96	11.49	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project :
Onderdeel :

BODEMPROFIELGEGEVENS: S038-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 29.31 Grondwaterstand [m] : 28.31

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	29.31	28.68	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	28.68	28.28	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	28.28	27.30	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	27.30	26.92	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	26.92	26.66	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	26.66	24.58	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	24.58	23.88	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	23.88	23.58	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	23.58	21.94	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	21.94	20.32	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	20.32	19.92	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
12	19.92	19.44	Klei - Sterk zandig	1.0	50.0		
13	19.44	15.01	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S035-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 28.71 Grondwaterstand [m] : 27.71

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	28.71	28.27	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	28.27	27.01	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	27.01	24.85	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	24.85	21.34	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	21.34	16.50	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
6	16.50	15.50	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	15.50	15.12	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	15.12	14.61	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	14.61	14.33	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
10	14.33	13.60	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S032-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 29.80 Grondwaterstand [m] : 28.80

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	29.80	25.76	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	25.76	24.06	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	24.06	23.34	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	23.34	23.10	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	23.10	21.46	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	21.46	21.22	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	21.22	20.36	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
8	20.36	19.90	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	19.90	19.12	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
10	19.12	18.30	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
11	18.30	17.60	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
12	17.60	16.57	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	16.57	16.33	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	16.33	15.93	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
15	15.93	14.95	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
16	14.95	14.55	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
17	14.55	14.21	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
18	14.21	13.12	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
19	13.12	12.38	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
20	12.38	11.90	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
21	11.90	11.50	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
22	11.50	6.28	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
23	6.28	6.04	Klei - Sterk zandig	1.0	50.0		
24	6.04	4.86	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

Project :
Onderdeel :

BODEMPROFIELGEGEVENS: S032-2

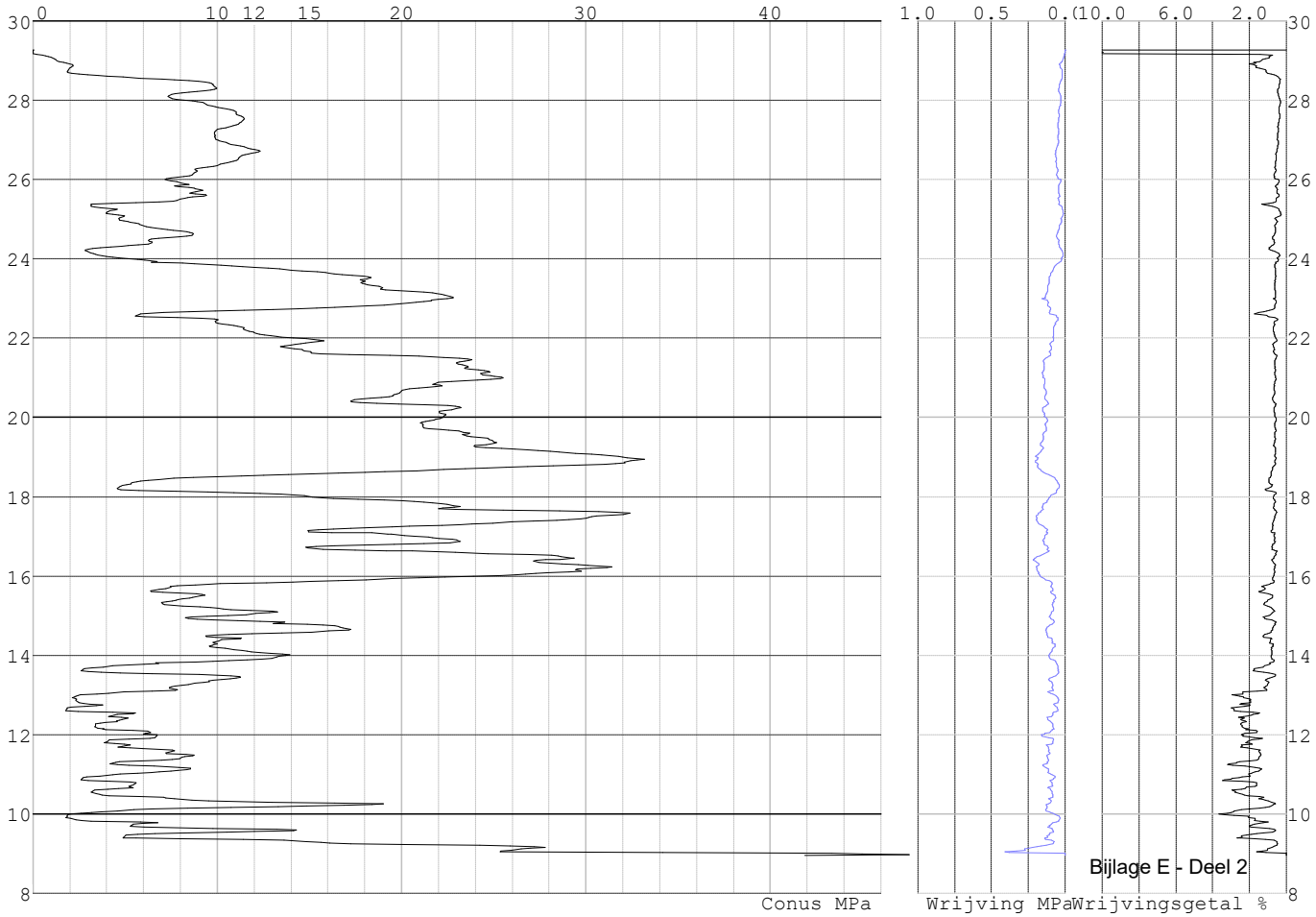
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 29.41 Grondwaterstand [m] : 28.41

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	29.41	21.55	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	21.55	21.03	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	21.03	18.79	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
4	18.79	18.15	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	18.15	17.21	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
6	17.21	16.59	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	16.59	15.62	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
8	15.62	15.08	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	15.08	14.82	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
10	14.82	14.56	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	14.56	13.70	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
12	13.70	12.16	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	12.16	11.82	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
14	11.82	9.17	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	9.17	8.29	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
16	8.29	7.89	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
17	7.89	7.65	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
18	7.65	5.88	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
19	5.88	4.46	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S031-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 29.27 Bodemprofiel: S031-1
Traject negatieve kleef : 29.27 tot 29.27 [m]
Traject positieve kleef : 29.20 tot 8.94 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S031-1

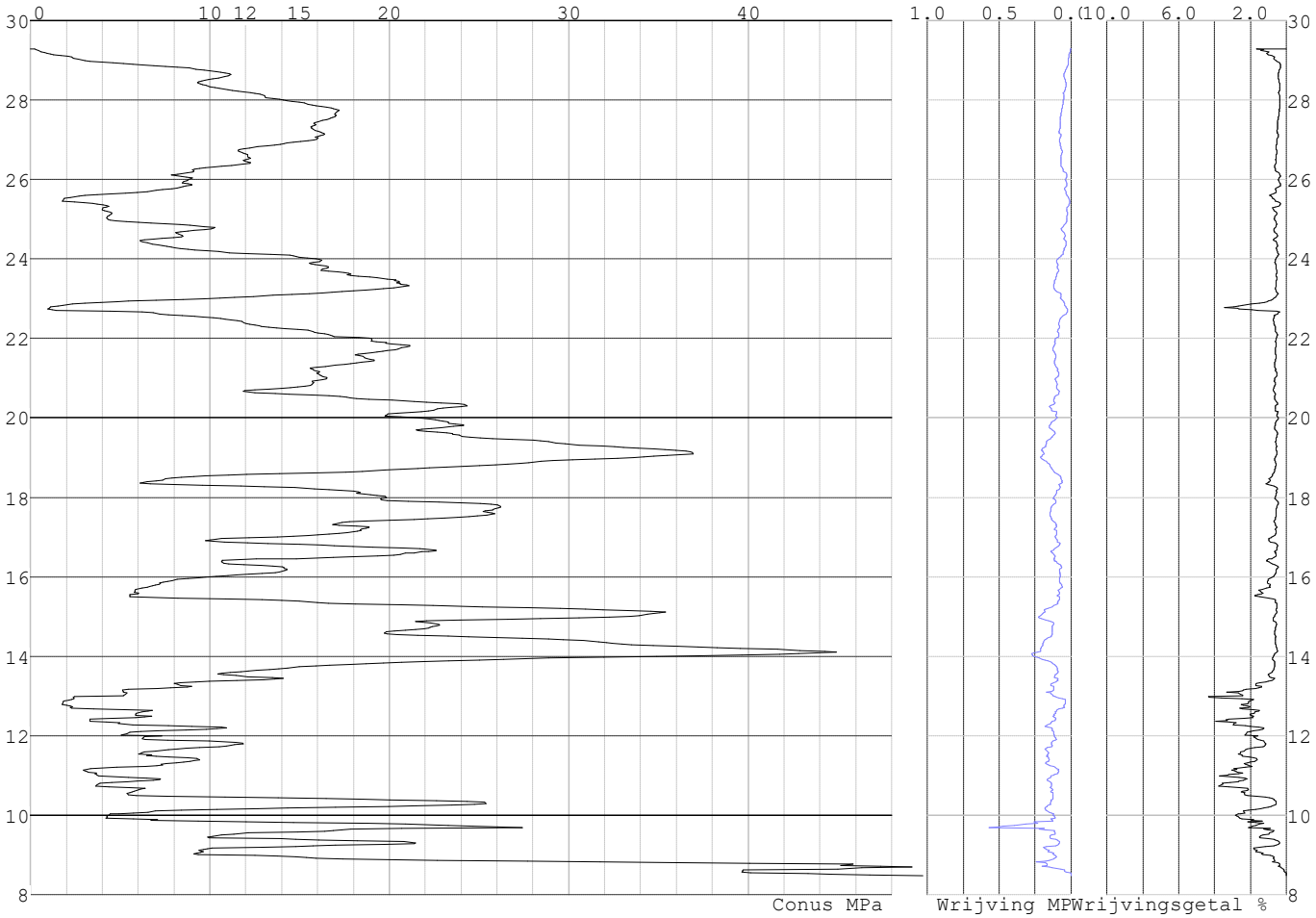


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S031-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 29.29 Bodemprofiel: S031-1
Traject negatieve kleef : 29.29 tot 29.29 [m]
Traject positieve kleef : 29.29 tot 8.46 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S031-2

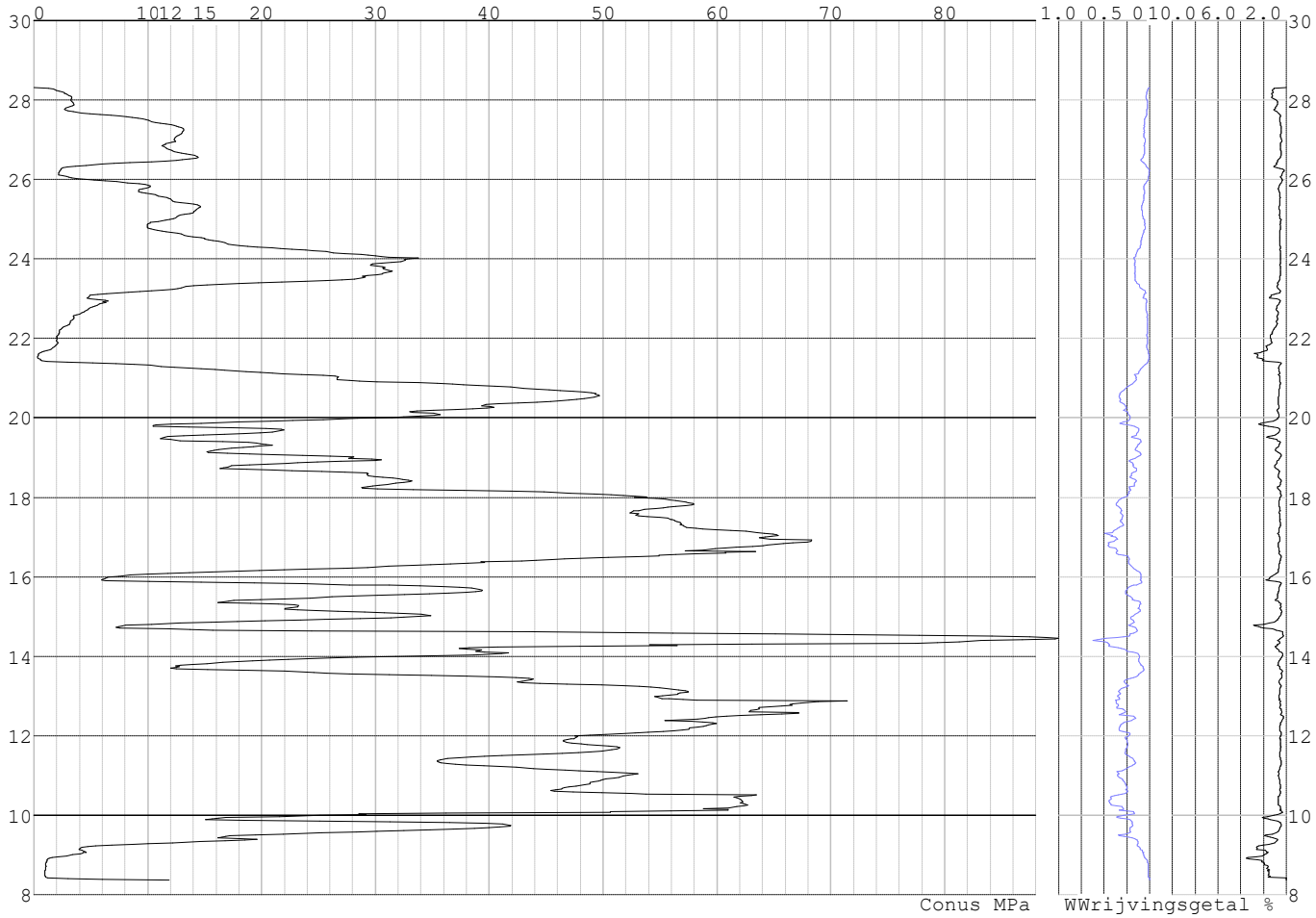


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S033-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 28.31 Bodemprofiel: S033-2
Traject negatieve kleef : 28.31 tot 26.20 [m]
Traject positieve kleef : 26.20 tot 8.35 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S033-1

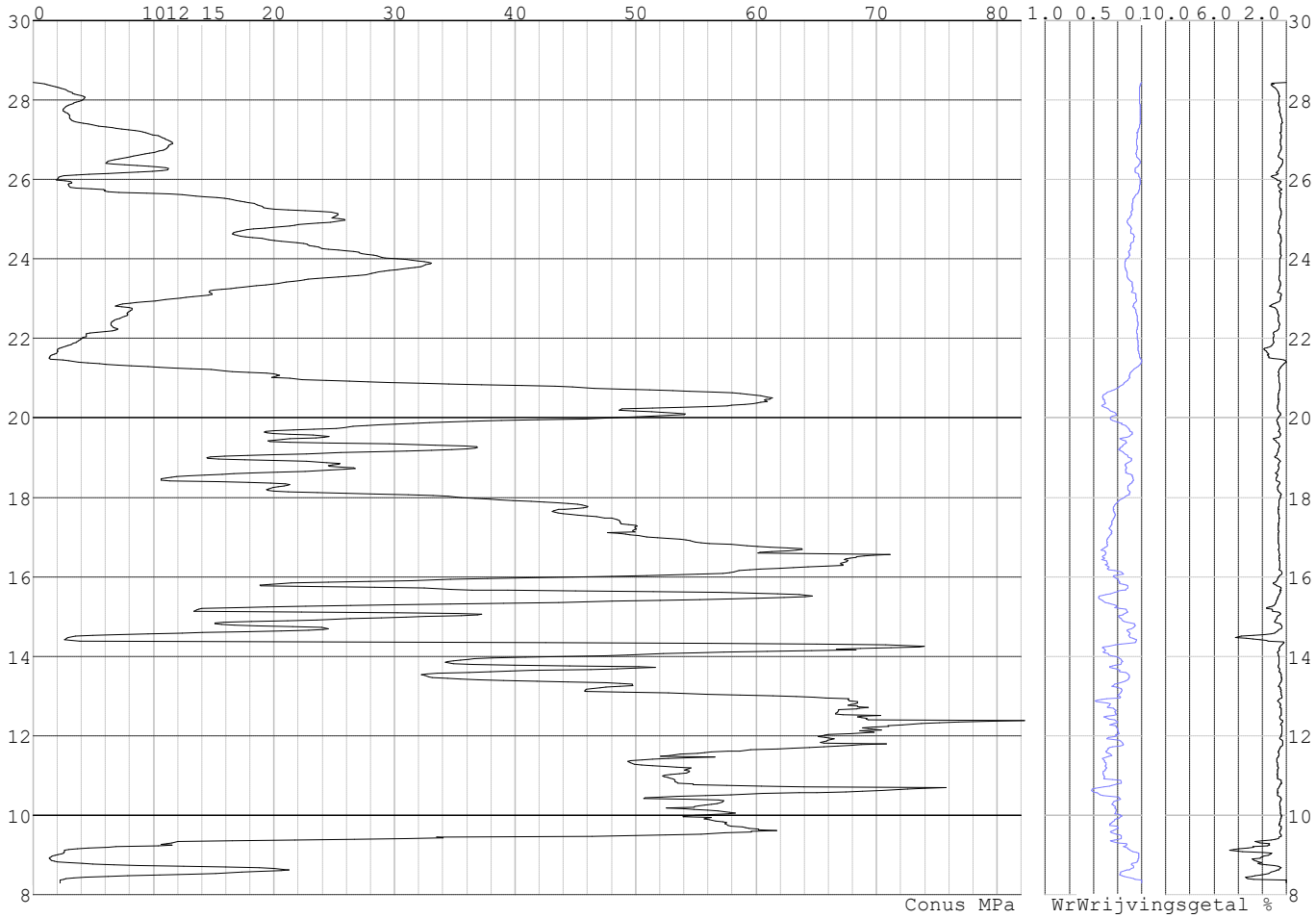


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S033-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 28.44 Bodemprofiel: S033-2
Traject negatieve kleef : 28.44 tot 25.90 [m]
Traject positieve kleef : 25.90 tot 8.29 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S033-2

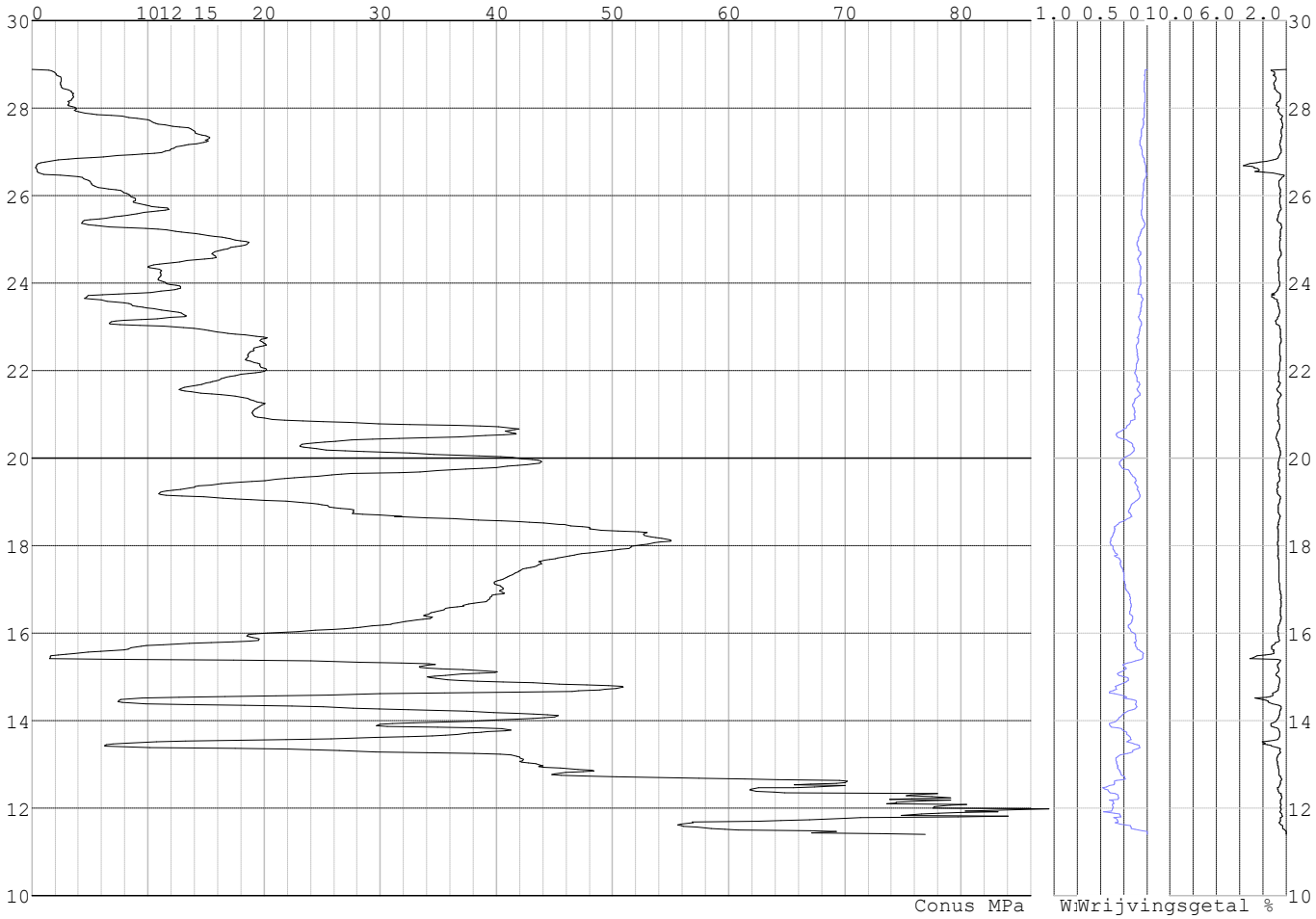


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S036-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 28.88 Bodemprofiel: S036-1
Traject negatieve kleef : 28.88 tot 26.30 [m]
Traject positieve kleef : 26.30 tot 11.39 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S036-1

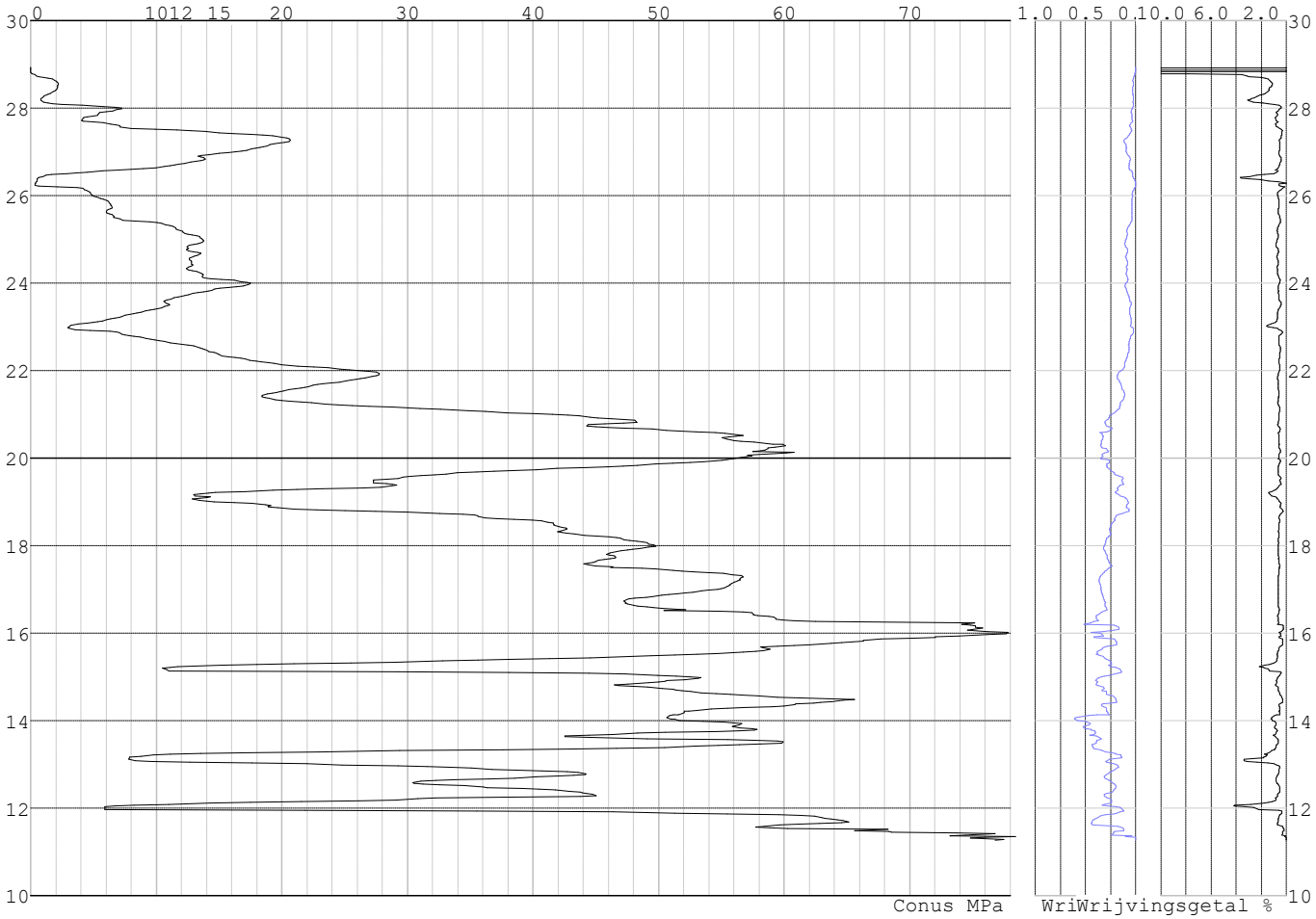


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S036-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 28.93 Bodemprofiel: S036-1
Traject negatieve kleef : 28.93 tot 26.10 [m]
Traject positieve kleef : 26.10 tot 11.26 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S036-2

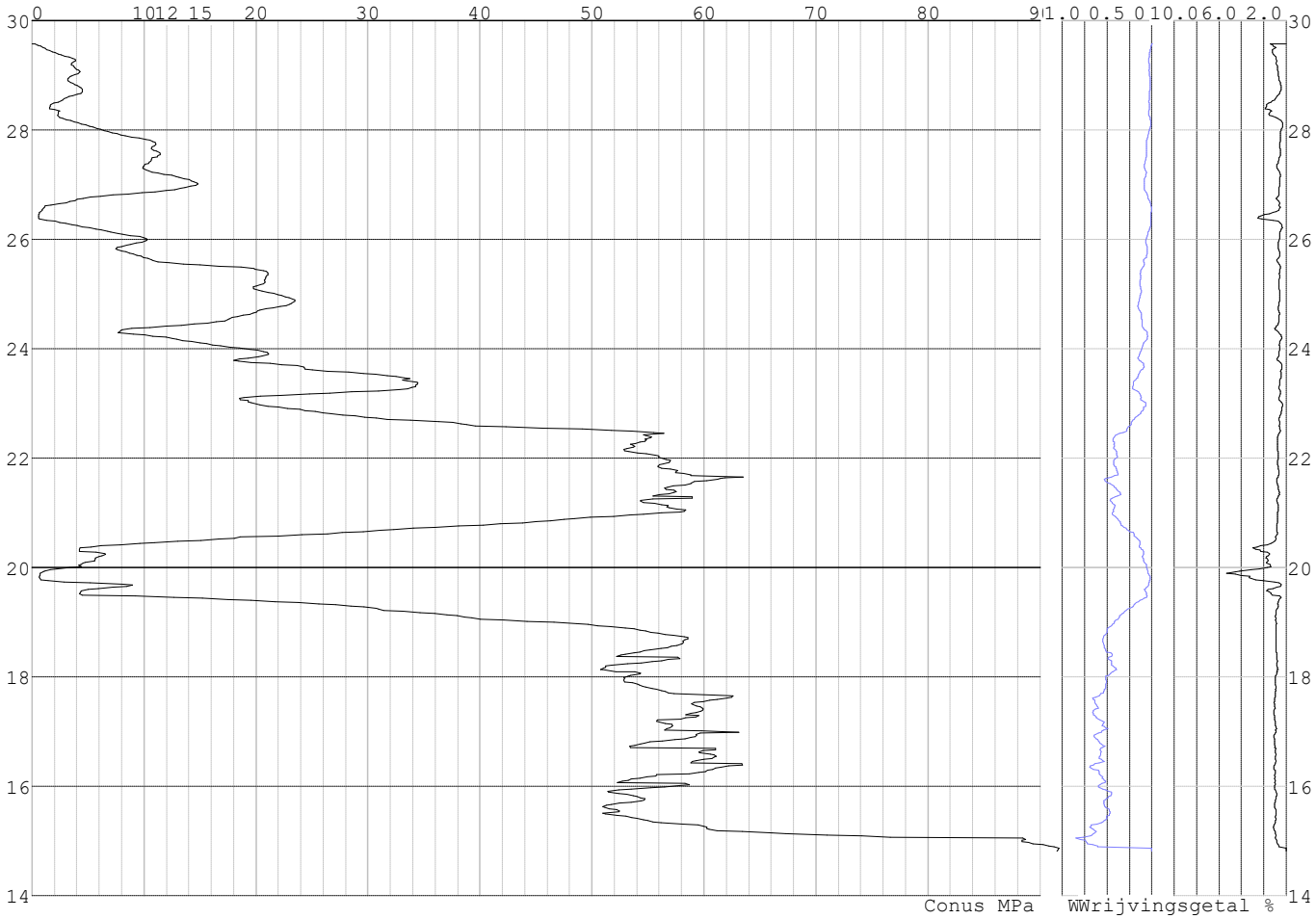


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S037-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 29.58 Bodemprofiel: S037-2
Traject negatieve kleef : 29.58 tot 29.58 [m]
Traject positieve kleef : 29.58 tot 14.80 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S037-1

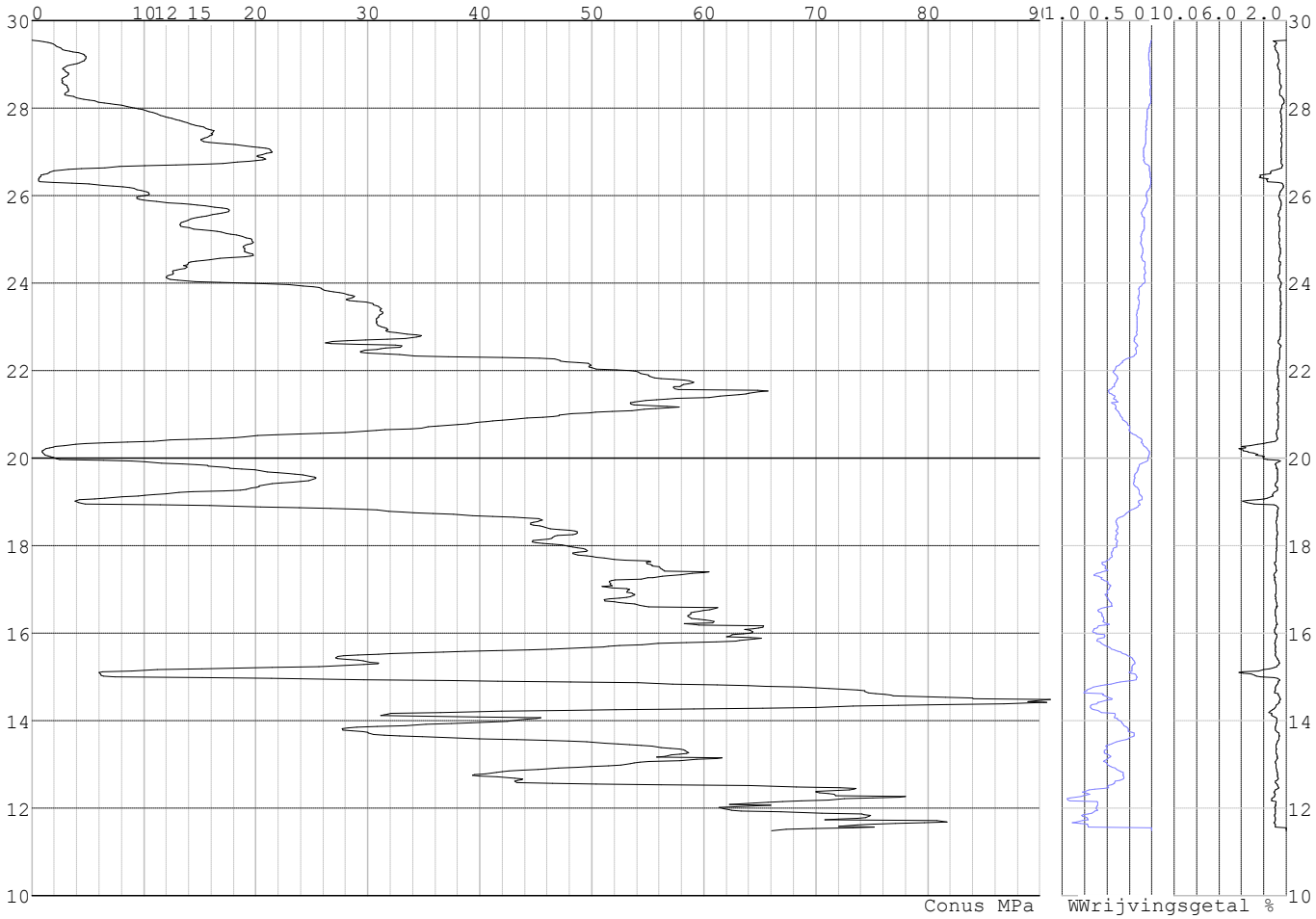


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S037-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 29.55 Bodemprofiel: S037-2
Traject negatieve kleef : 29.55 tot 29.55 [m]
Traject positieve kleef : 29.55 tot 11.48 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S037-2

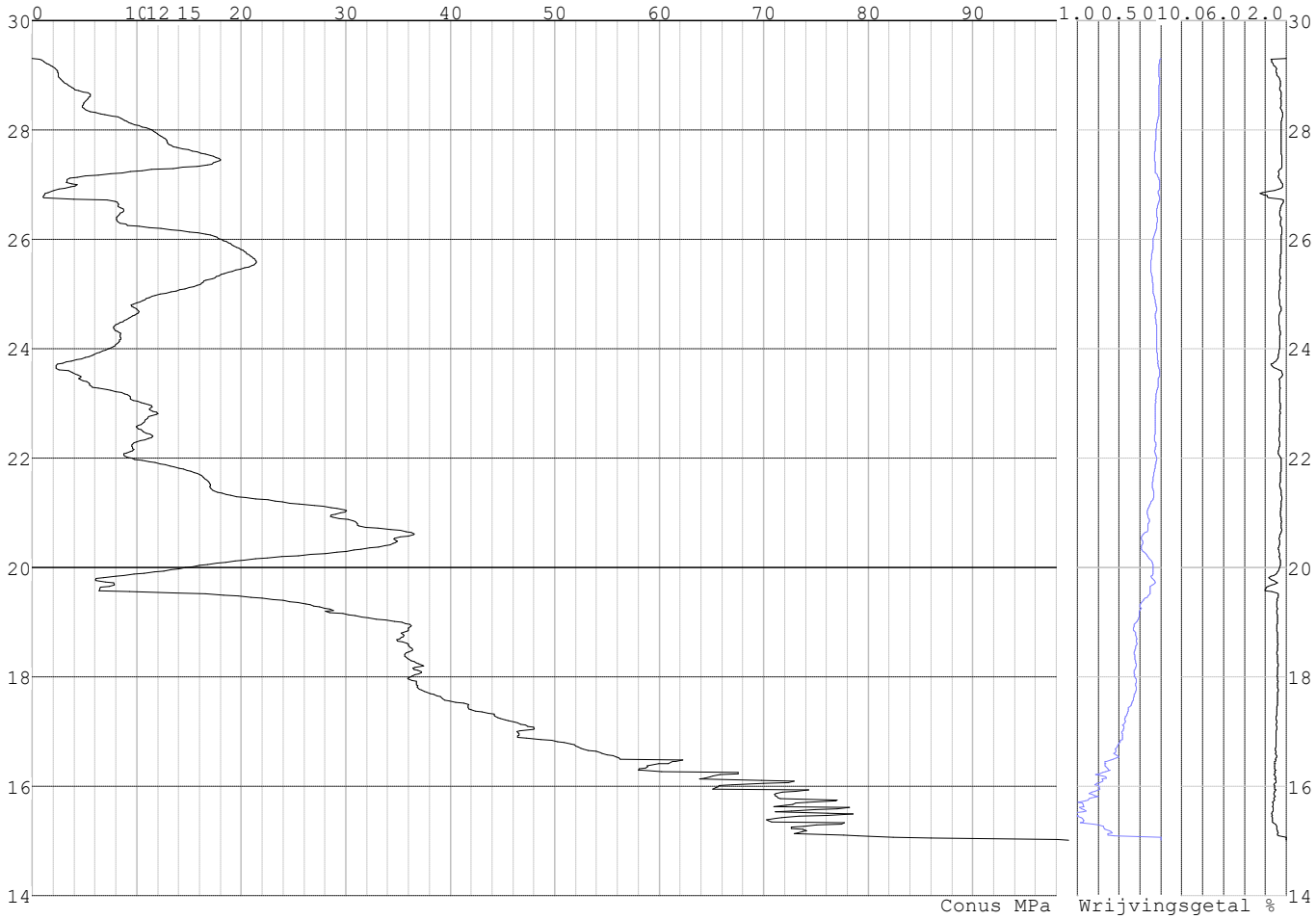


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S038-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 29.31 Bodemprofiel: S038-1
Traject negatieve kleef : 29.31 tot 26.60 [m]
Traject positieve kleef : 26.60 tot 15.00 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S038-1

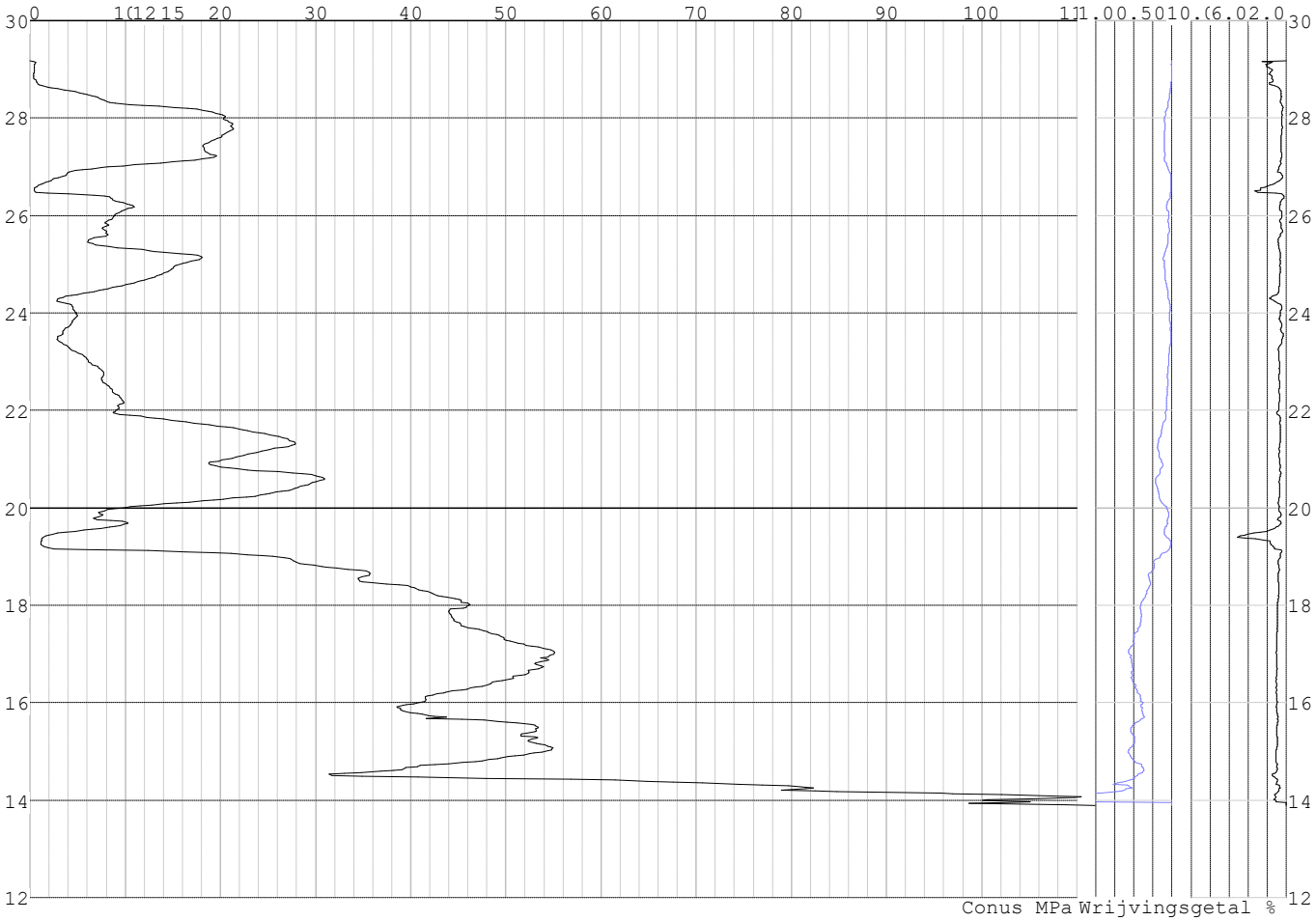


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S038-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 29.17 Bodemprofiel: S038-1
Traject negatieve kleef : 29.17 tot 26.30 [m]
Traject positieve kleef : 26.30 tot 13.88 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S038-2

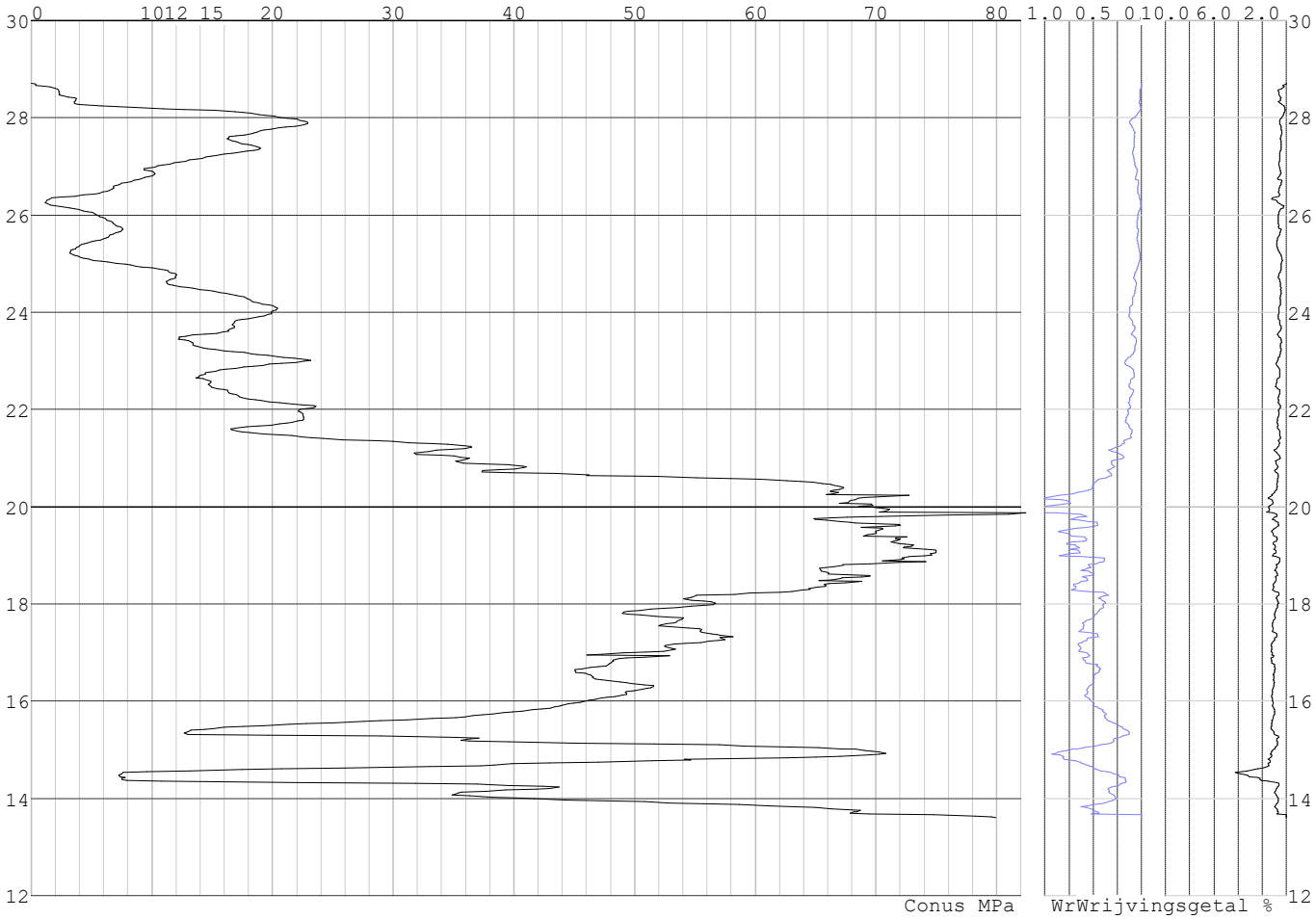


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S035-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 28.71 Bodemprofiel: S035-1
Traject negatieve kleef : 28.71 tot 28.71 [m]
Traject positieve kleef : 28.71 tot 13.60 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S035-1

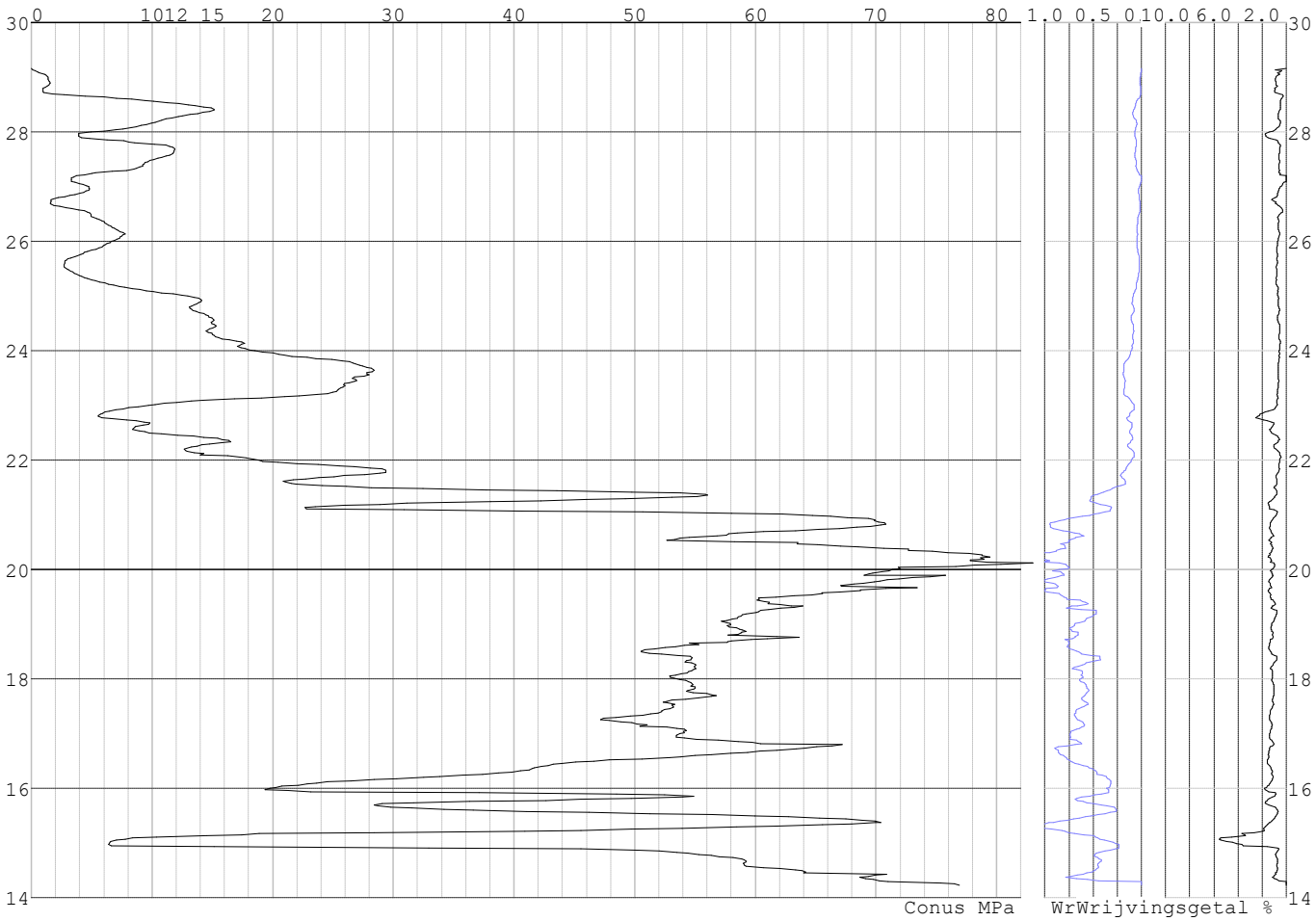


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S035-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 29.16 Bodemprofiel: S035-1
Traject negatieve kleef : 28.70 tot 28.70 [m]
Traject positieve kleef : 28.60 tot 14.23 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S035-2

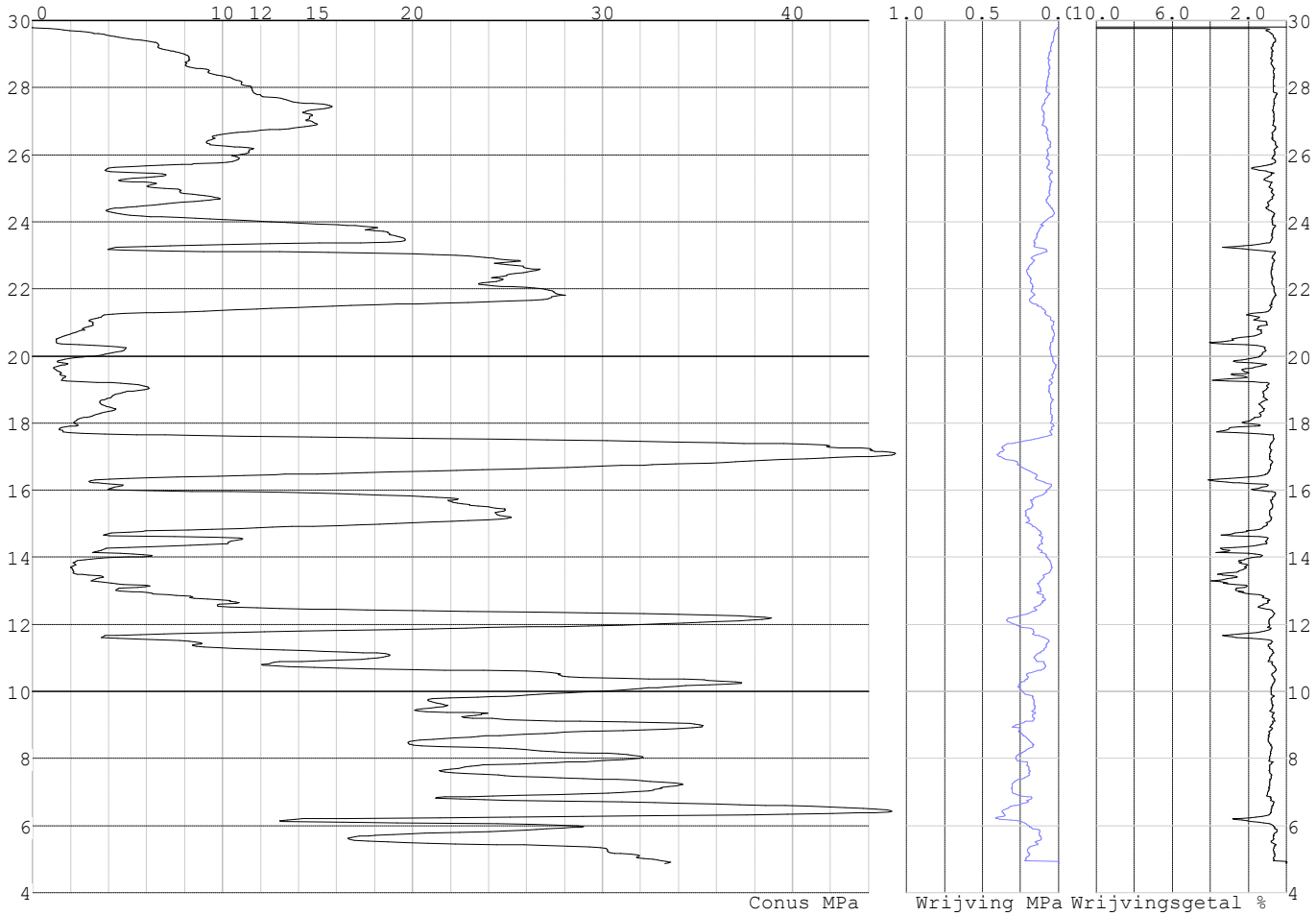


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S032-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 29.80 Bodemprofiel: S032-1
Traject negatieve kleef : 29.80 tot 29.80 [m]
Traject positieve kleef : 28.00 tot 4.86 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S032-1

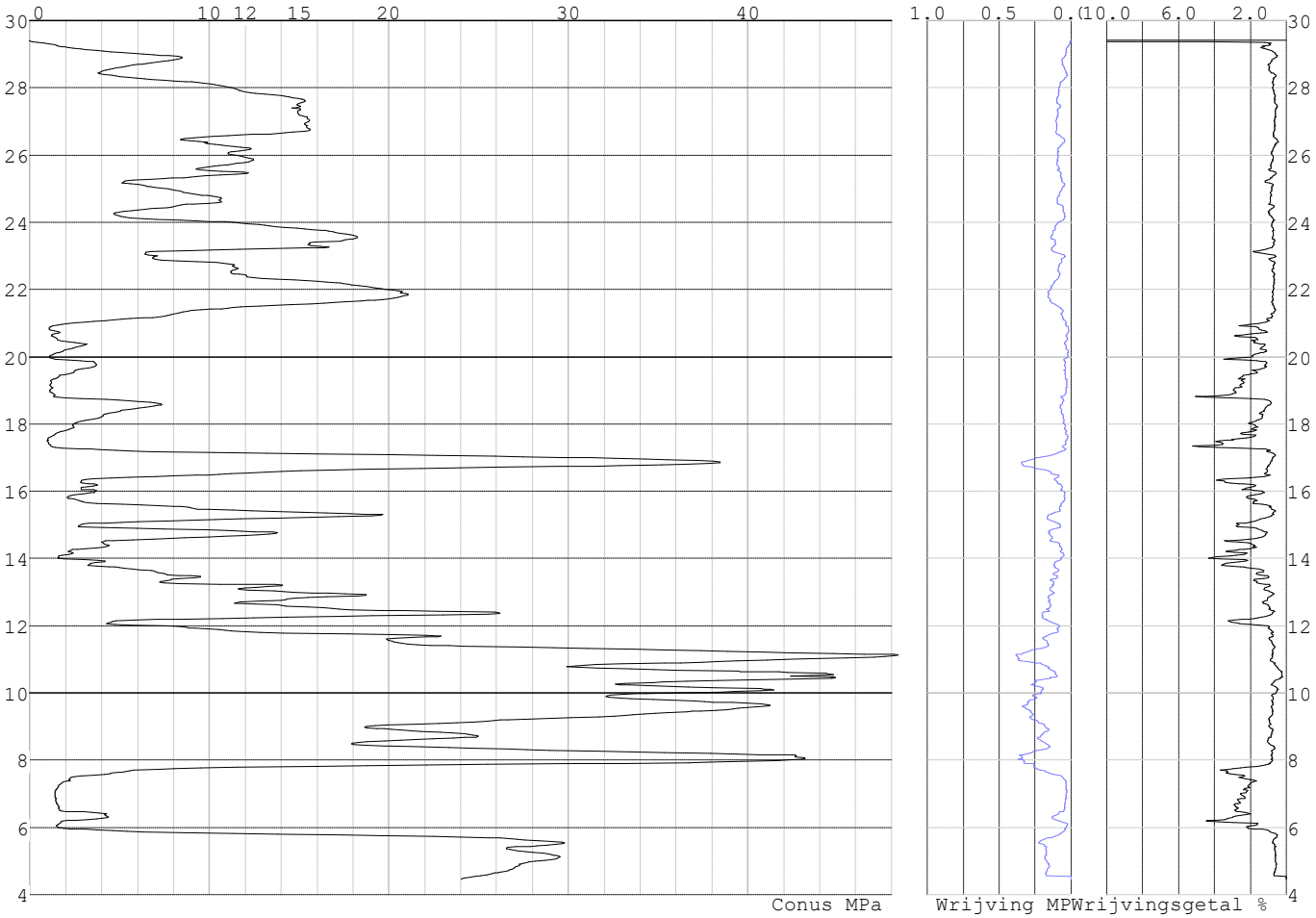


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S032-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 29.41 Bodemprofiel: S032-2
Traject negatieve kleef : 29.41 tot 29.41 [m]
Traject positieve kleef : 28.00 tot 4.46 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S032-2



REKENGEGEVENS Mast 031

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S031-1, S031-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.48
Paalpuntniveau : N.A.P. 20.48
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 031 (n=1)

Project :
Onderdeel :

Sondering : S031-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
20.48	20.48	28.1	397.5	397.5	0.0	0.00

Sondering : S031-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
20.48	20.48	28.1	423.7	423.7	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 031 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S031-1	29.27	20.48	397.5	397.5	397.5
S031-2	29.29	20.48	423.7	423.7	423.7

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 031 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S031-1	29.27	20.48	28.1	417.0
S031-2	29.29	20.48	28.1	444.7
		20.48	$R_{t;cal;gem}$	430.9
met ξ_4(min) = 1.32				
S031-1	29.27	20.48	28.1	417.0
S031-2	29.29	20.48	28.1	444.7
		20.48	$R_{t;cal;min}$	417.0

Totaal resultaten Mast 031 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S031-1 S031-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
20.48	$R_{t;d}$ = min.{ 430.9; 417.0}= 417.0

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
20.48	417.0	417.0	0.0	417.0	0.00

REKENGEGEVENS Mast 032

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S032-1, S032-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.26
Paalpuntniveau : N.A.P. 16.76
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 032 (n=1)

Sondering : S032-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
16.76	16.76	41.4	530.5	530.5	0.0	0.00

Sondering : S032-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
16.76	16.76	42.3	460.7	460.7	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 032 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S032-1	29.80	16.76	530.5	530.5	530.5
S032-2	29.41	16.76	460.7	460.7	460.7

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 032 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S032-1	29.80	16.76	41.4	556.4
S032-2	29.41	16.76	41.4	482.8
		16.76	$R_{t;cal;gem}$	519.6
met ξ_4(min) = 1.32				
S032-1	29.80	16.76	41.4	556.4
S032-2	29.41	16.76	41.4	482.8
		16.76	$R_{t;cal;min}$	482.8

Totaal resultaten Mast 032 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S032-1 S032-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
16.76	$R_{t;d}$ = min.{ 519.6; 482.8}= 482.8

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
16.76	482.8	482.8	0.0	482.8	0.00

REKENGEGEVENS Mast 033

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S033-1, S033-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 28.61
Paalpuntniveau : N.A.P. 18.61
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 033 (n=1)

Sondering : S033-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
18.61	18.61	30.9	423.0	423.0	0.0	0.00

Sondering : S033-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
18.61	18.61	30.9	471.4	471.4	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 033 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S033-1	28.31	18.61	423.0	423.0	423.0
S033-2	28.44	18.61	471.4	471.4	471.4

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 033 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S033-1	28.31	18.61	30.9	443.8
S033-2	28.44	18.61	30.9	494.8
		18.61	$R_{t;cal;gem}$	469.3
met ξ_4(min) = 1.32				
S033-1	28.31	18.61	30.9	443.8
S033-2	28.44	18.61	30.9	494.8
		18.61	$R_{t;cal;min}$	443.8

Totaal resultaten Mast 033 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S033-1 S033-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
18.61	$R_{t;d}$ = min.{ 469.3; 443.8}= 443.8

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
18.61	443.8	443.8	0.0	443.8	0.00

REKENGEGEVENS Mast 035

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S035-1, S035-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.31
Paalpuntniveau : N.A.P. 21.81
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 035 (n=1)

Sondering : S035-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
21.81	21.81	24.9	297.9	297.9	0.0	0.00

Sondering : S035-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
21.81	21.81	24.9	288.7	288.7	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 035 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S035-1	28.71	21.81	297.9	297.9	297.9
S035-2	29.16	21.81	288.7	288.7	288.7

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 035 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S035-1	28.71	21.81	24.9	312.4
S035-2	29.16	21.81	24.9	302.7
		21.81	$R_{t;cal;gem}$	307.5
met ξ_4(min) = 1.32				
S035-1	28.71	21.81	24.9	312.4
S035-2	29.16	21.81	24.9	302.7
		21.81	$R_{t;cal;min}$	302.7

Totaal resultaten Mast 035 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S035-1 S035-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
21.81	$R_{t;d}$ = min.{ 307.5; 302.7}= 302.7

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
21.81	302.7	302.7	0.0	302.7	0.00

REKENGEGEVENS Mast 036

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S036-1, S036-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.21
Paalpuntniveau : N.A.P. 21.71
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 036 (n=1)

Sondering : S036-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
21.71	21.71	24.2	296.5	296.5	0.0	0.00

Sondering : S036-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
21.71	21.71	24.2	297.8	297.8	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 036 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S036-1	28.88	21.71	296.5	296.5	296.5
S036-2	28.93	21.71	297.8	297.8	297.8

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 036 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S036-1	28.88	21.71	24.2	310.9
S036-2	28.93	21.71	24.2	312.3
		21.71	$R_{t;cal;gem}$	311.6
met ξ_4(min) = 1.32				
S036-1	28.88	21.71	24.2	310.9
S036-2	28.93	21.71	24.2	312.3
		21.71	$R_{t;cal;min}$	310.9

Totaal resultaten Mast 036 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S036-1 S036-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
21.71	$R_{t;d}$ = min.{ 311.6; 310.9}= 310.9

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
21.71	310.9	310.9	0.0	310.9	0.00

REKENGEGEVENS Mast 037

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S037-1, S037-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.78
Paalpuntniveau : N.A.P. 21.98
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 037 (n=1)

Sondering : S037-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
21.98	21.98	24.8	344.4	344.4	0.0	0.00

Sondering : S037-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
21.98	21.98	24.8	367.0	367.0	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 037 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S037-1	29.58	21.98	344.4	344.4	344.4
S037-2	29.55	21.98	367.0	367.0	367.0

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 037 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S037-1	29.58	21.98	24.8	361.4
S037-2	29.55	21.98	24.8	385.1
		21.98	$R_{t;cal;gem}$	373.2
met ξ_4(min) = 1.32				
S037-1	29.58	21.98	24.8	361.4
S037-2	29.55	21.98	24.8	385.1
		21.98	$R_{t;cal;min}$	361.4

Totaal resultaten Mast 037 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S037-1 S037-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
21.98	$R_{t;d}$ = min.{ 373.2; 361.4}= 361.4

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
21.98	361.4	361.4	0.0	361.4	0.00

REKENGEGEVENS Mast 038

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S038-1, S038-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.68
Paalpuntniveau : N.A.P. 20.68
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 038 (n=1)

Sondering : S038-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
20.68	20.68	28.5	383.3	383.3	0.0	0.00

Sondering : S038-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
20.68	20.68	28.5	344.9	344.9	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 038 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S038-1	29.31	20.68	383.3	383.3	383.3
S038-2	29.17	20.68	344.9	344.9	344.9

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 038 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S038-1	29.31	20.68	28.5	402.1
S038-2	29.17	20.68	28.5	361.7
		20.68	$R_{t;cal;gem}$	381.9
met ξ_4(min) = 1.32				
S038-1	29.31	20.68	28.5	402.1
S038-2	29.17	20.68	28.5	361.7
		20.68	$R_{t;cal;min}$	361.7

Totaal resultaten Mast 038 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S038-1 S038-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
20.68	$R_{t;d}$ = min.{ 381.9; 361.7}= 361.7

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
20.68	361.7	361.7	0.0	361.7	0.00

PAALGEGEVENS LD1

Type : Stalen buispaal (gesloten)
Wijze van installeren : Heien
Diameter [m] : 0.550
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 1.00
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 0.75
Groutomhulling : NEE

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{t;netto;d}$ [kN]				
sondering	niveau	niveau	Mast 031	Mast 032	Mast 033	Mast 035	Mast 036
S031-1	29.27	20.48	397				
S031-2	29.29	20.48	423				
S033-1	28.31	18.61			422		
S033-2	28.44	18.61			471		
S036-1	28.88	21.71					296
S036-2	28.93	21.71					297
S035-1	28.71	21.81				297	
S035-2	29.16	21.81				288	
S032-1	29.80	16.76		530			
S032-2	29.41	16.76		460			

Project :
Onderdeel :

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{t;netto;d}$ [kN]	
sondering	niveau	niveau	Mast 037	Mast 038
S037-1	29.58	21.98	344	
S037-2	29.55	21.98	366	
S038-1	29.31	20.68		383
S038-2	29.17	20.68		344

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 04-03-2022
Bestand : P:\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw Sonderingen\Mast 040-049.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;2}$ [°]
1	Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2	Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3	Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4	Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5	Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6	Leem - Zwak zandig - Matig	20.00	20.00	27.50	21.00	21.00	32.50
7	Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
8	Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
9	Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
10	Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
11	Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
12	Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
13	Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00

BODEMPROFIELGEGEVENS: S042-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 30.69 Grondwaterstand [m] : 29.69

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	30.69	28.50	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	28.50	27.35	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	27.35	27.09	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	27.09	25.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
5	25.00	24.57	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	24.57	24.33	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
7	24.33	23.43	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
8	23.43	22.96	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	22.96	22.70	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
10	22.70	22.31	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
11	22.31	21.78	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
12	21.78	12.87	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S045-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 30.42 Grondwaterstand [m] : 29.42

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	30.42	28.24	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	28.24	26.92	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
3	26.92	24.38	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	24.38	23.38	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
5	23.38	22.88	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	22.88	22.50	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	22.50	21.82	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	21.82	21.58	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	21.58	21.09	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project :
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
10	21.09	20.71	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
11	20.71	20.01	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
12	20.01	19.75	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
13	19.75	11.82	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S045-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 30.26 Grondwaterstand [m] : 29.26

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	30.26	29.76	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
2	29.76	28.28	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	28.28	28.04	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	28.04	26.56	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
5	26.56	25.66	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	25.66	24.71	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	24.71	23.97	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	23.97	23.49	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	23.49	22.03	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	22.03	21.77	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
11	21.77	21.27	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
12	21.27	21.01	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
13	21.01	19.87	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
14	19.87	9.35	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S041-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 29.64 Grondwaterstand [m] : 28.64

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	29.64	27.64	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
2	27.64	27.10	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	27.10	26.54	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	26.54	26.04	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	26.04	24.00	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	24.00	23.76	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	23.76	23.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
8	23.00	22.76	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
9	22.76	22.44	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
10	22.44	20.26	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	20.26	14.73	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
12	14.73	14.47	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
13	14.47	13.89	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
14	13.89	13.04	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	13.04	12.64	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
16	12.64	11.71	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S041-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 29.79 Grondwaterstand [m] : 28.79

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	29.79	29.01	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	29.01	28.11	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	28.11	27.59	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
4	27.59	26.59	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	26.59	26.35	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
6	26.35	25.13	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	25.13	24.51	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	24.51	23.34	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	23.34	22.70	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	22.70	22.10	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
11	22.10	15.02	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project :
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
12	15.02	14.75	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
13	14.75	14.08	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
14	14.08	12.91	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S043-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 30.06 Grondwaterstand [m] : 29.06

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	30.06	29.40	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	29.40	29.24	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	29.24	28.74	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	28.74	28.46	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	28.46	27.92	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
6	27.92	27.04	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	27.04	26.54	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
8	26.54	24.46	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	24.46	23.98	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	23.98	23.74	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
11	23.74	23.22	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
12	23.22	22.16	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	22.16	21.54	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
14	21.54	21.18	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
15	21.18	15.10	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S043-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 29.87 Grondwaterstand [m] : 28.87

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	29.87	28.63	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
2	28.63	27.51	Leem - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
3	27.51	26.63	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	26.63	26.37	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
5	26.37	23.79	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
6	23.79	23.50	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	23.50	23.17	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	23.17	22.32	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	22.32	21.94	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	21.94	21.42	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
11	21.42	12.43	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S046-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 31.15 Grondwaterstand [m] : 30.15

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	31.15	30.13	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	30.13	29.19	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	29.19	28.75	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	28.75	27.31	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
5	27.31	26.37	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	26.37	24.14	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	24.14	23.72	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	23.72	22.74	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	22.74	22.34	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	22.34	21.97	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	21.97	21.35	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
12	21.35	20.85	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	20.85	15.58	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project :
Onderdeel :

BODEMPROFIELGEGEVENS: S046-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 30.93 Grondwaterstand [m] : 29.93

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	30.93	29.01	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	29.01	28.63	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	28.63	27.01	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
4	27.01	26.49	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	26.49	25.57	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	25.57	23.40	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	23.40	23.00	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	23.00	22.12	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	22.12	21.42	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	21.42	20.70	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
11	20.70	14.48	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
12	14.48	14.08	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
13	14.08	12.35	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S047-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 31.00 Grondwaterstand [m] : 30.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	31.00	29.10	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	29.10	28.42	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
3	28.42	28.12	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	28.12	26.84	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
5	26.84	25.66	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	25.66	25.28	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	25.28	24.05	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
8	24.05	23.67	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
9	23.67	23.17	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	23.17	22.57	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	22.57	22.33	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	22.33	22.07	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
13	22.07	21.95	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	21.95	21.83	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
15	21.83	21.45	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
16	21.45	21.25	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
17	21.25	17.70	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
18	17.70	15.17	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S047-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 31.04 Grondwaterstand [m] : 30.04

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	31.04	28.94	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	28.94	28.70	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	28.70	27.68	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
4	27.68	27.16	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	27.16	26.06	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	26.06	24.30	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	24.30	23.92	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	23.92	23.28	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	23.28	22.74	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	22.74	20.98	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	20.98	20.60	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
12	20.60	13.96	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	13.96	13.38	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	13.38	12.08	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project :
Onderdeel :

BODEMPROFIELGEGEVENS: S048-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 31.37 Grondwaterstand [m] : 30.37

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	31.37	31.03	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
2	31.03	29.97	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	29.97	29.05	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	29.05	28.81	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	28.81	28.39	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
6	28.39	27.41	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	27.41	26.87	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	26.87	25.99	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	25.99	24.78	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	24.78	24.04	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	24.04	23.60	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
12	23.60	22.72	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
13	22.72	21.96	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
14	21.96	21.60	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	21.60	21.21	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
16	21.21	20.47	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
17	20.47	19.71	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
18	19.71	14.46	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
19	14.46	13.41	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
20	13.41	10.46	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S049-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 30.90 Grondwaterstand [m] : 29.90

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	30.90	30.24	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
2	30.24	29.76	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	29.76	28.50	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	28.50	27.00	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	27.00	24.74	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	24.74	24.10	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	24.10	23.72	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
8	23.72	21.94	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	21.94	21.58	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	21.58	20.92	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
11	20.92	20.42	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
12	20.42	19.92	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
13	19.92	19.35	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	19.35	18.63	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
15	18.63	12.81	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	12.81	11.83	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
17	11.83	10.85	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S049-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 31.12 Grondwaterstand [m] : 30.12

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	31.12	29.10	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	29.10	28.18	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
3	28.18	27.78	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	27.78	27.12	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	27.12	25.38	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	25.38	24.54	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
7	24.54	24.16	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	24.16	23.78	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
9	23.78	22.10	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	22.10	20.97	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	20.97	20.71	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		

Project :
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
12	20.71	20.33	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
13	20.33	20.01	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
14	20.01	19.41	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	19.41	18.67	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
16	18.67	13.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
17	13.00	12.10	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
18	12.10	11.16	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S040-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 29.27 Grondwaterstand [m] : 28.27

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	29.27	28.67	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	28.67	25.25	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	25.25	24.75	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	24.75	23.99	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	23.99	23.53	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	23.53	22.26	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	22.26	21.75	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	21.75	21.28	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	21.28	15.03	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	15.03	14.63	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
11	14.63	14.13	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	14.13	13.74	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
13	13.74	12.43	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S044-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 30.19 Grondwaterstand [m] : 29.19

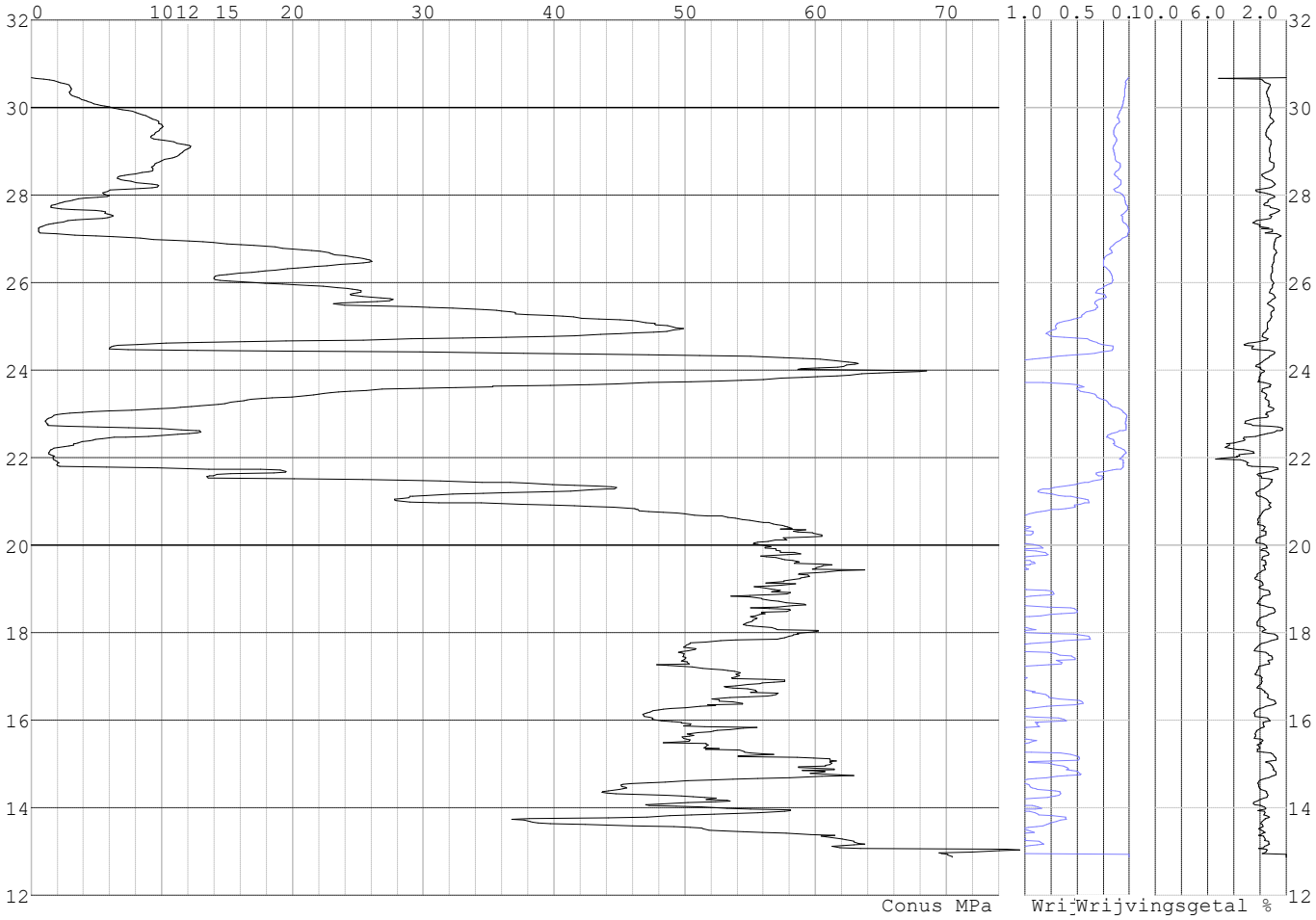
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	30.19	29.83	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
2	29.83	29.03	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	29.03	28.17	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	28.17	27.53	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	27.53	24.10	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
6	24.10	23.35	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
7	23.35	22.97	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	22.97	22.59	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
9	22.59	22.09	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	22.09	21.58	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
11	21.58	12.42	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S042-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 30.69 Bodemprofiel: S042-1
Traject negatieve kleef : 30.69 tot 27.00 [m]
Traject positieve kleef : 27.00 tot 12.87 [m]

Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S042-1

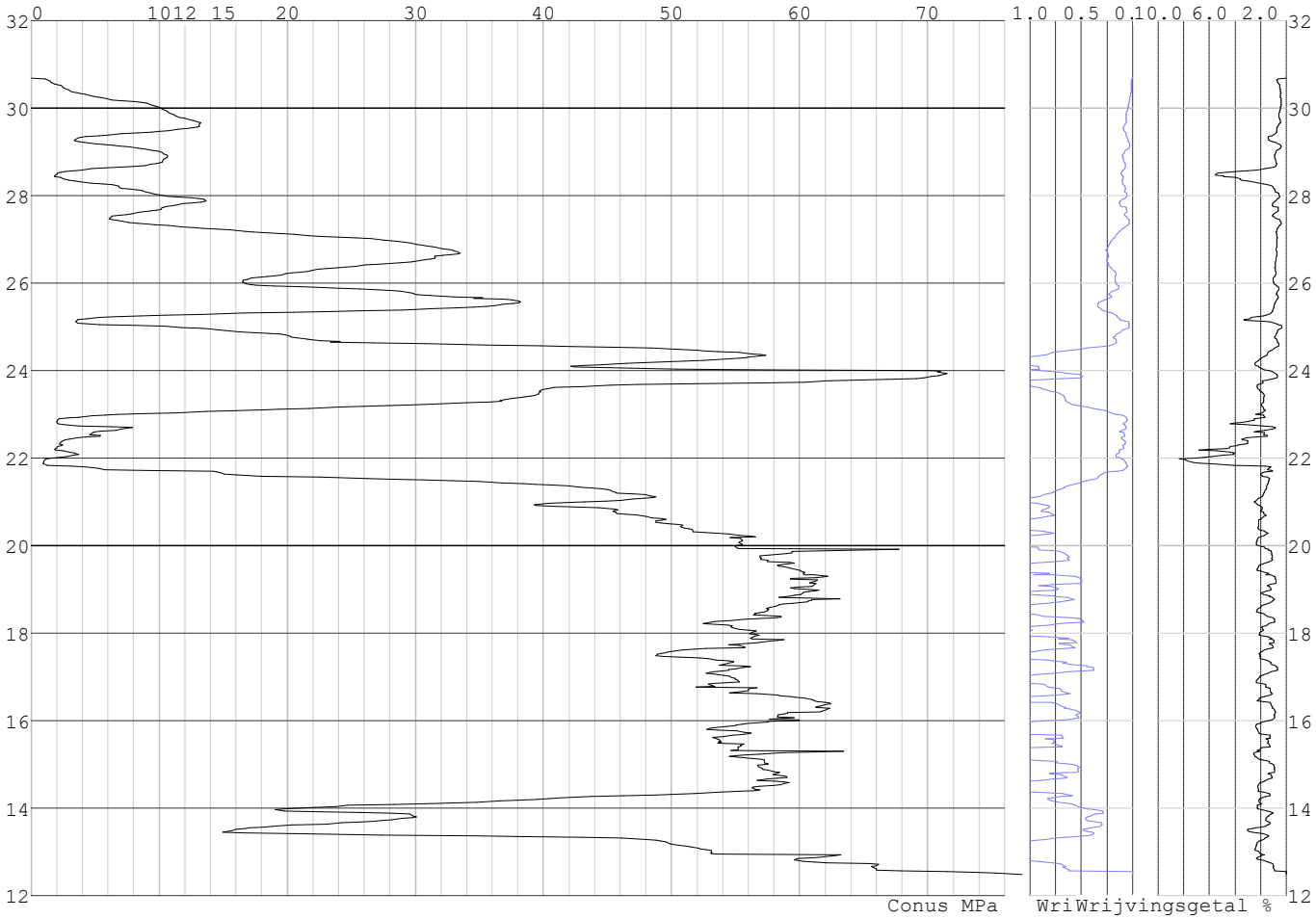


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S042-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 30.69 Bodemprofiel: S042-1
Traject negatieve kleef : 30.69 tot 27.10 [m]
Traject positieve kleef : 27.10 tot 12.49 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S042-2

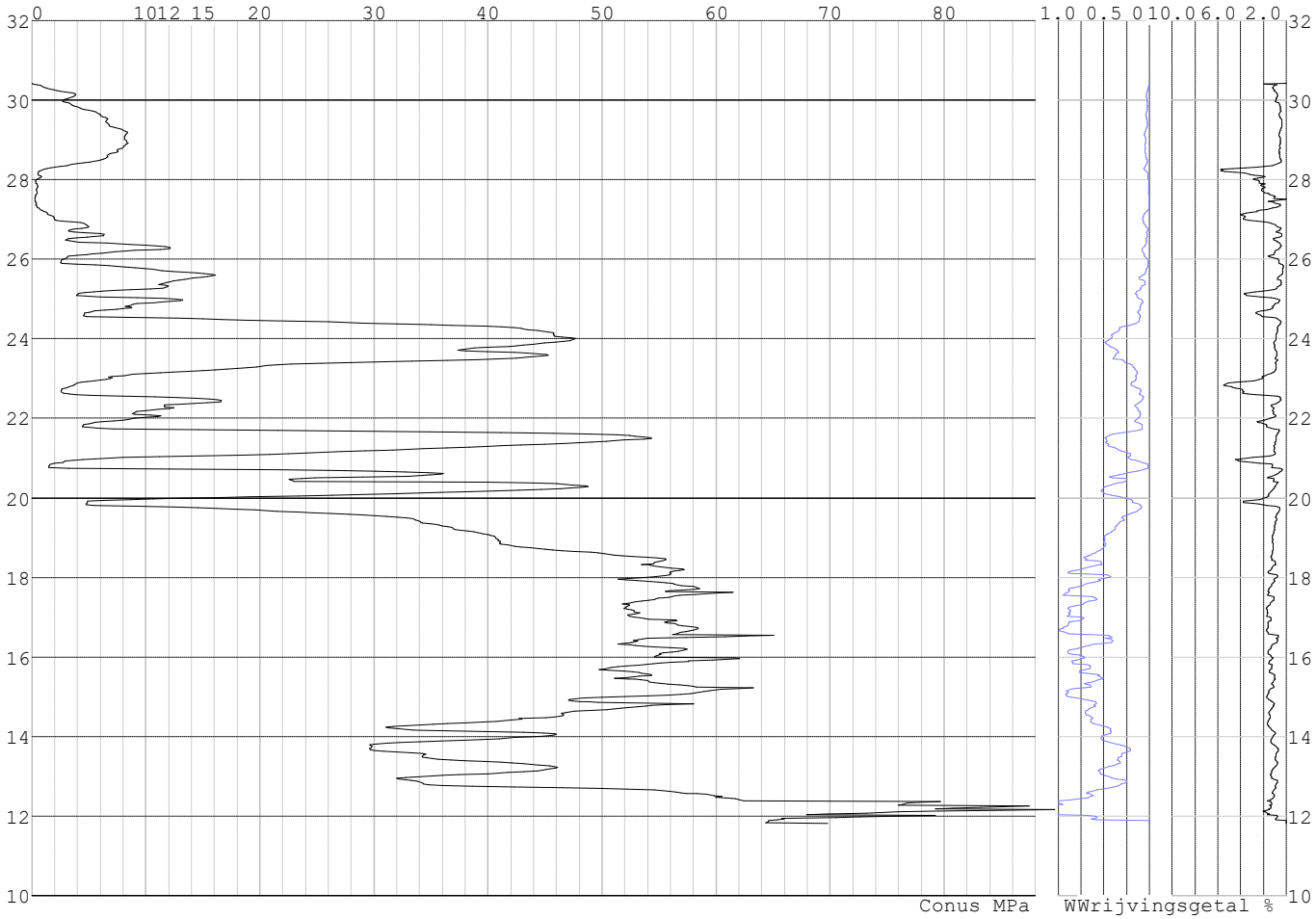


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S045-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 30.42 Bodemprofiel: S045-1
Traject negatieve kleef : 30.42 tot 19.90 [m]
Traject positieve kleef : 19.90 tot 11.82 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S045-1

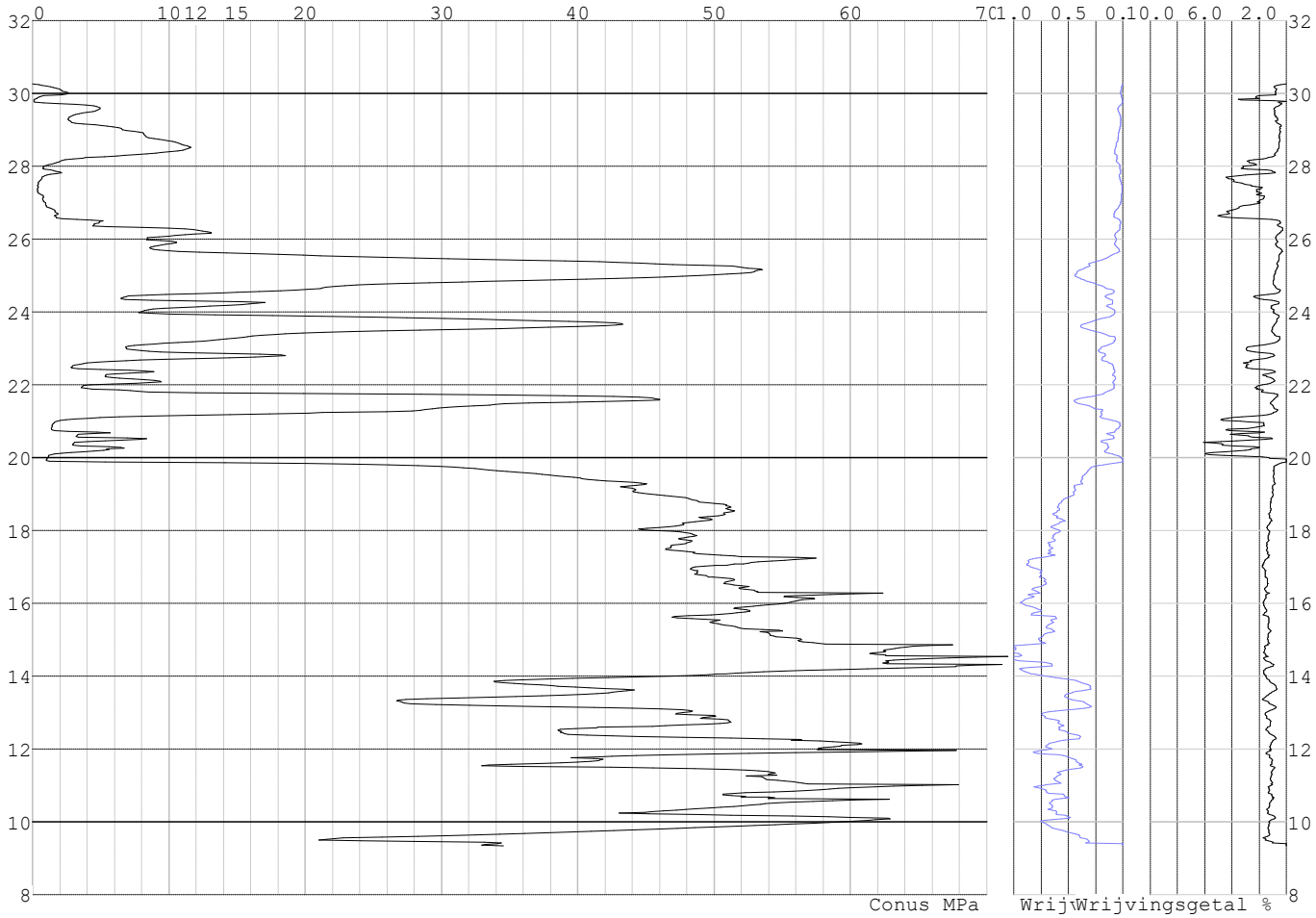


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S045-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 30.26 Bodemprofiel: S045-2
Traject negatieve kleef : 30.26 tot 19.90 [m]
Traject positieve kleef : 19.90 tot 9.35 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S045-2

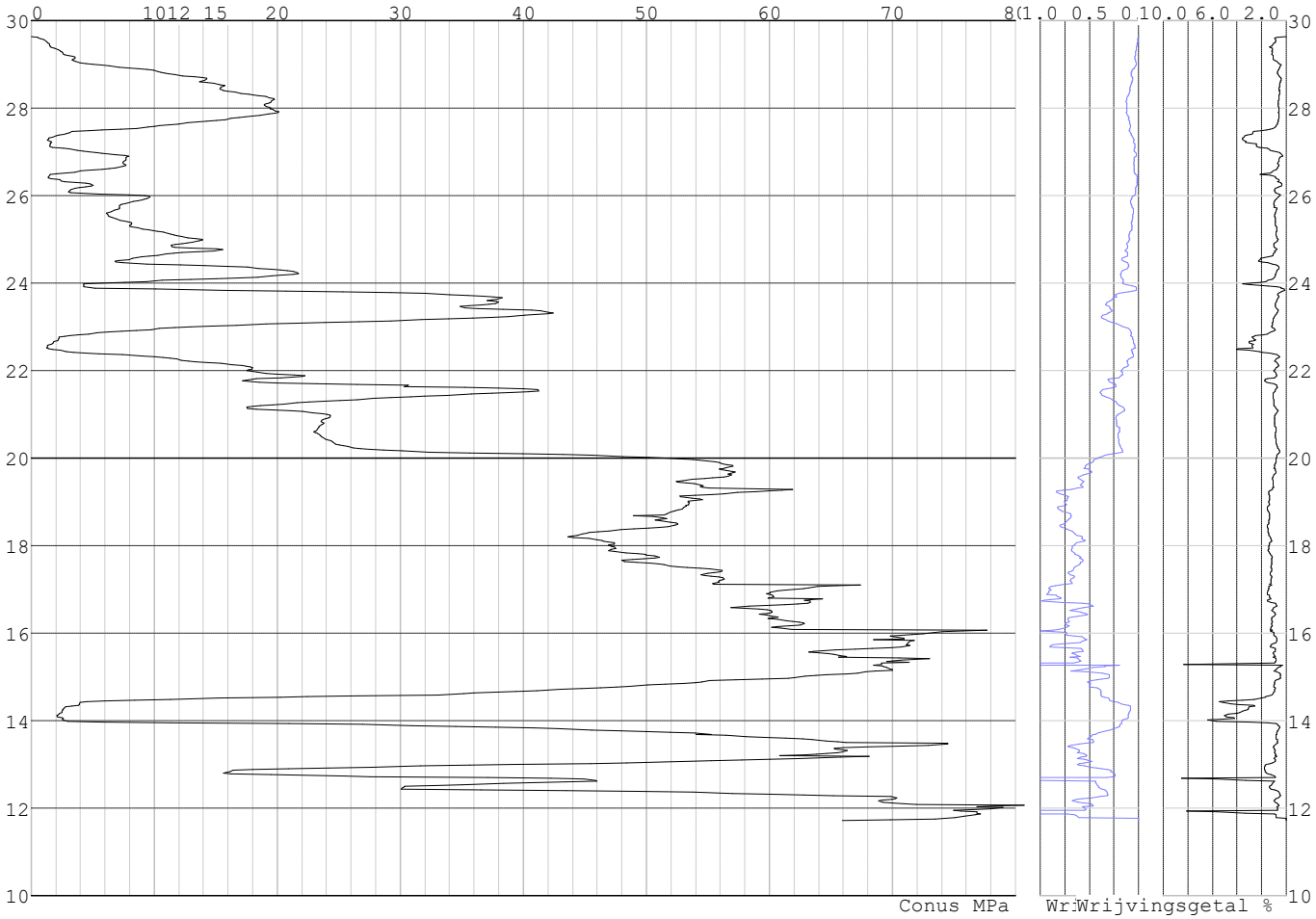


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S041-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 29.64 Bodemprofiel: S041-1
Traject negatieve kleef : 29.64 tot 26.00 [m]
Traject positieve kleef : 26.00 tot 11.71 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S041-1

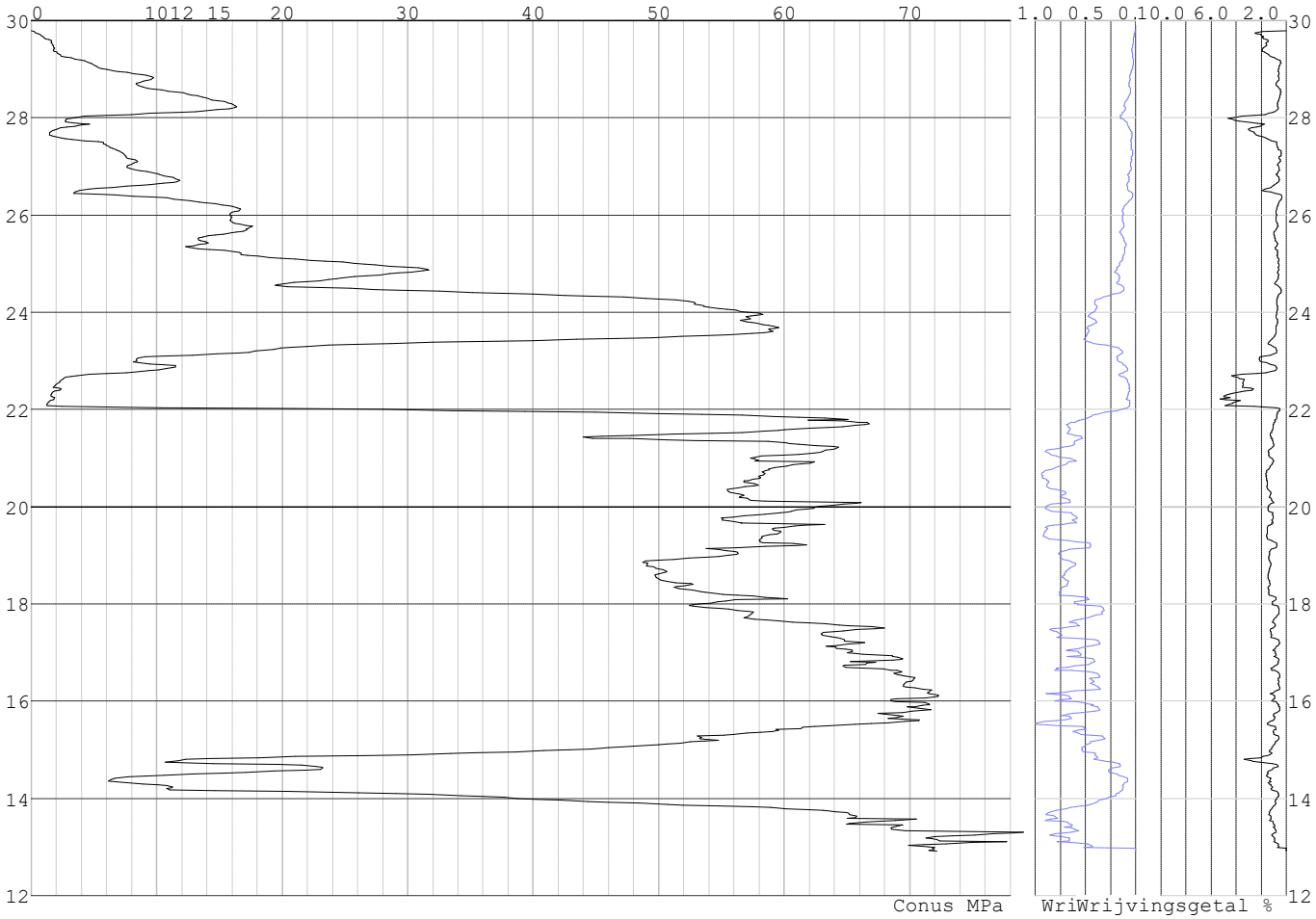


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S041-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 29.79 Bodemprofiel: S041-2
Traject negatieve kleef : 29.79 tot 22.10 [m]
Traject positieve kleef : 22.10 tot 12.91 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S041-2

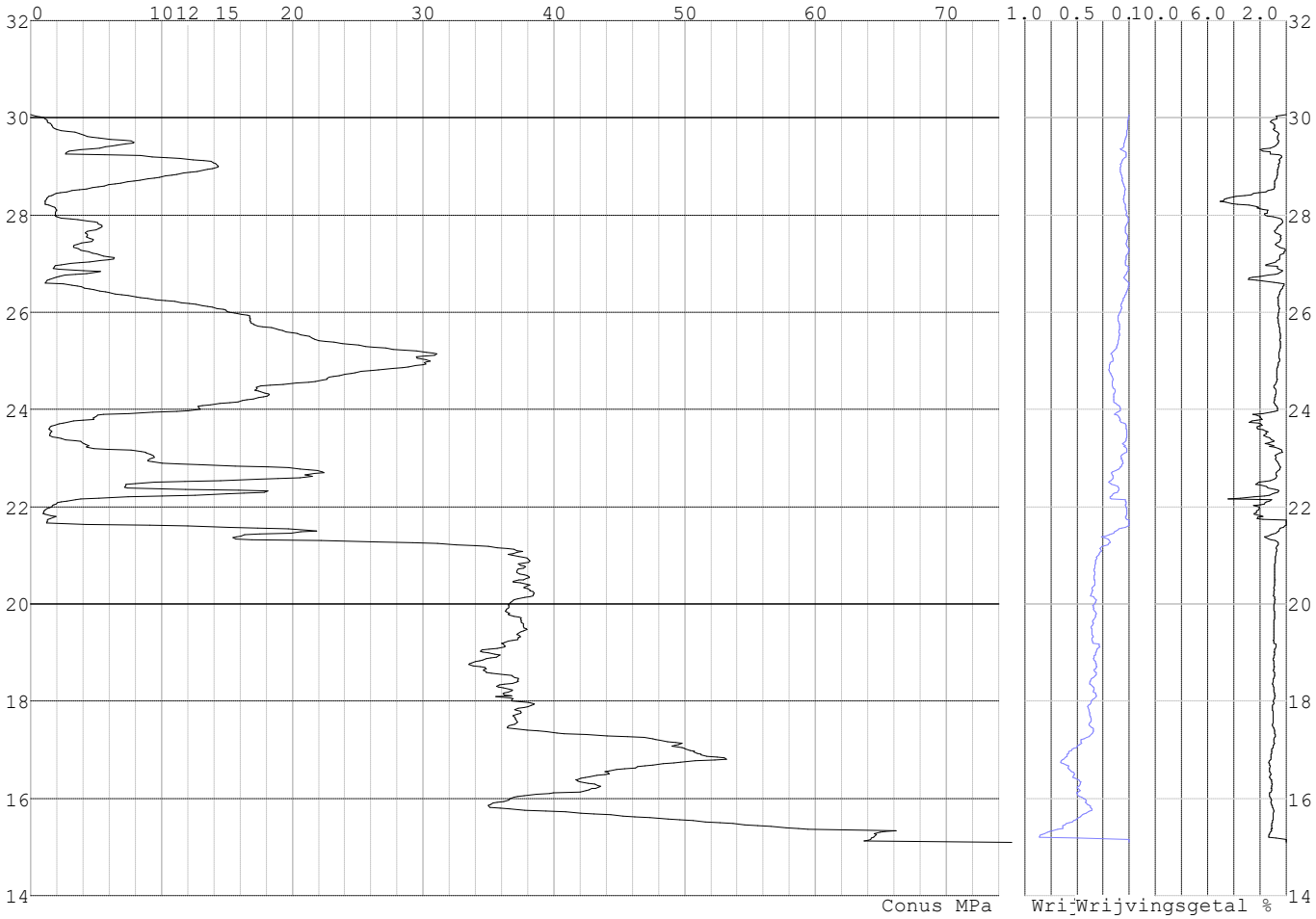


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S043-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 30.06 Bodemprofiel: S043-1
Traject negatieve kleef : 30.06 tot 21.70 [m]
Traject positieve kleef : 21.70 tot 15.10 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S043-1

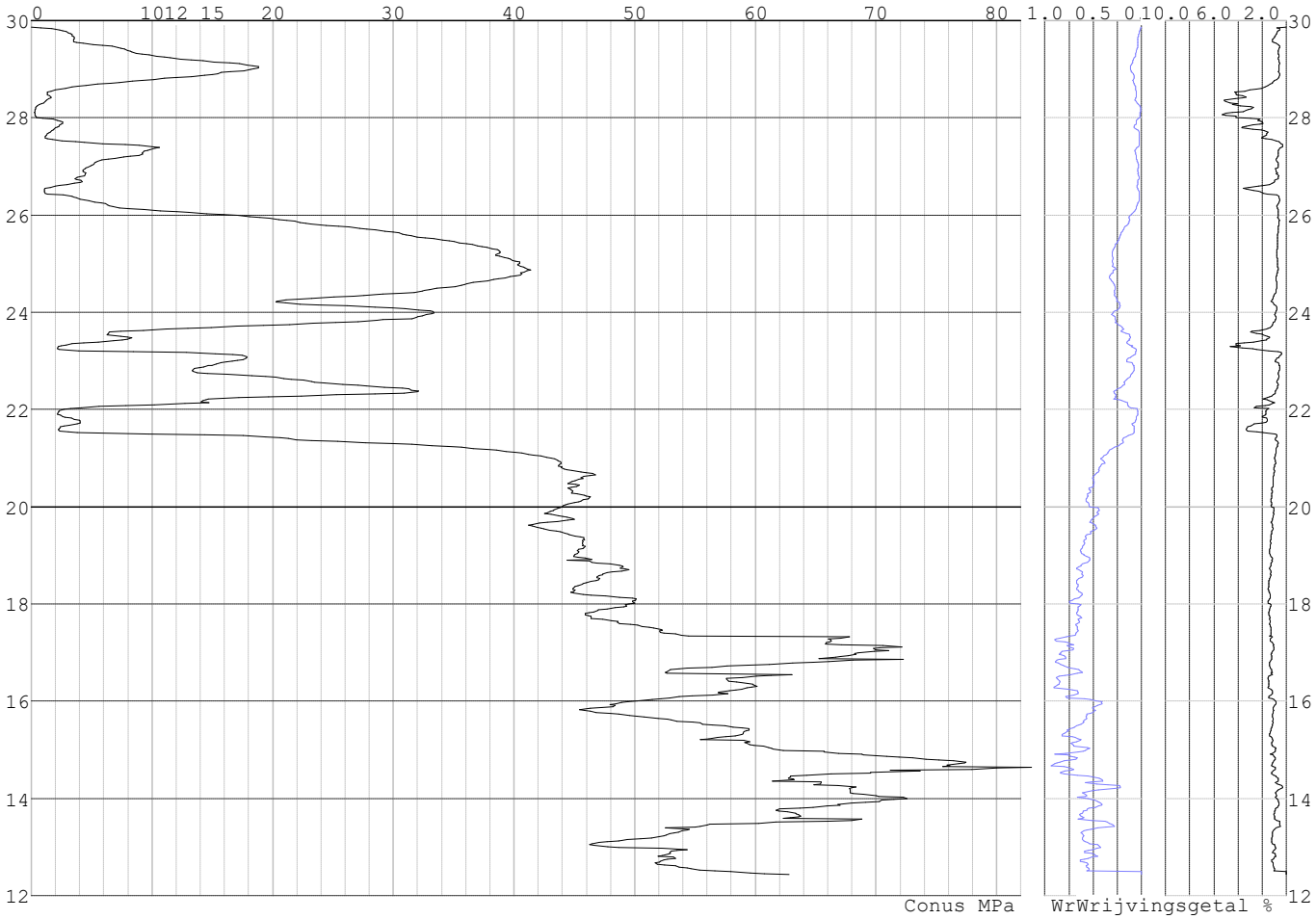


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S043-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 29.87 Bodemprofiel: S043-2
Traject negatieve kleef : 29.87 tot 21.50 [m]
Traject positieve kleef : 21.50 tot 12.43 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S043-2

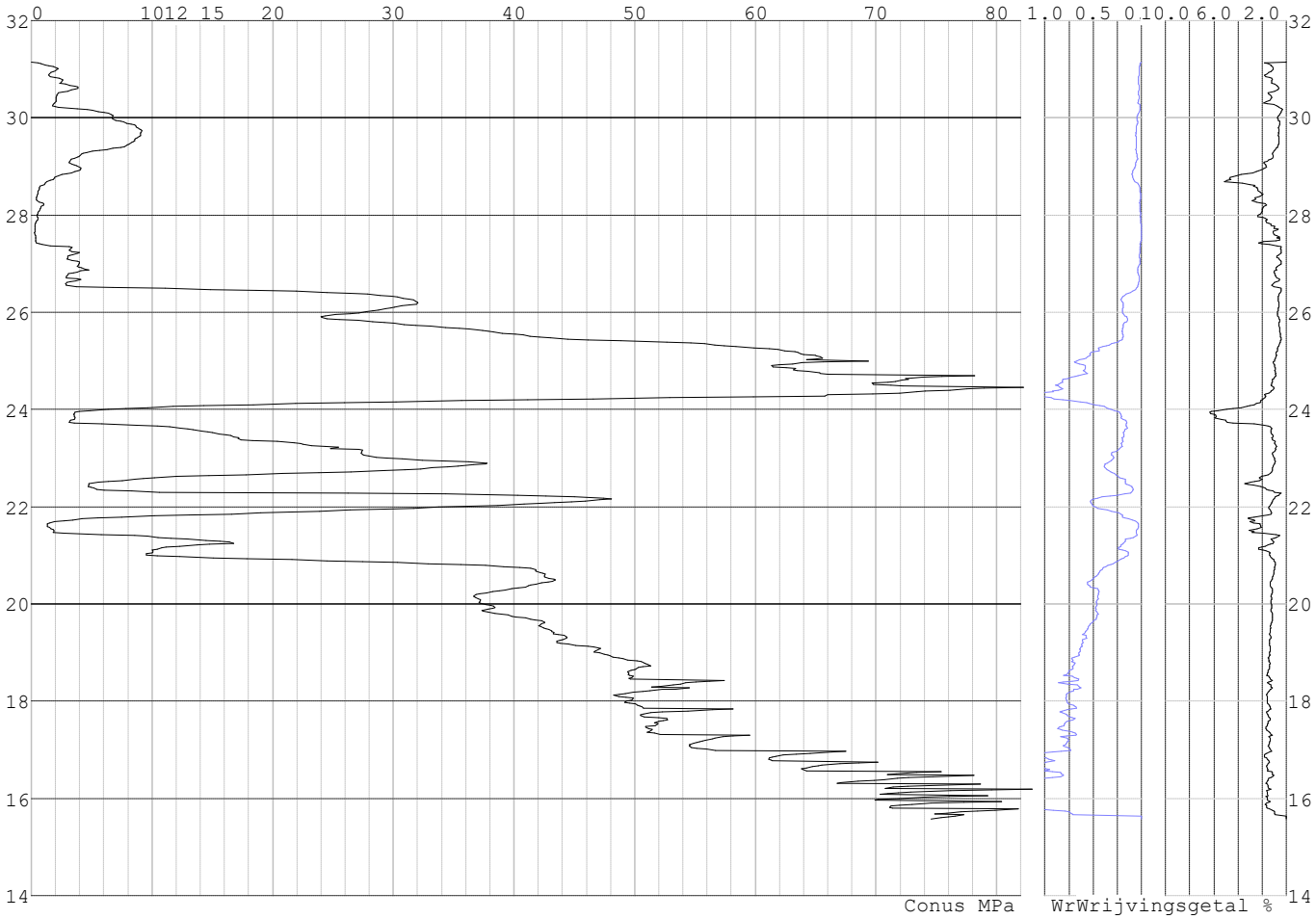


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S046-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 31.15 Bodemprofiel: S046-1
Traject negatieve kleef : 31.15 tot 27.30 [m]
Traject positieve kleef : 27.30 tot 15.58 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S046-1

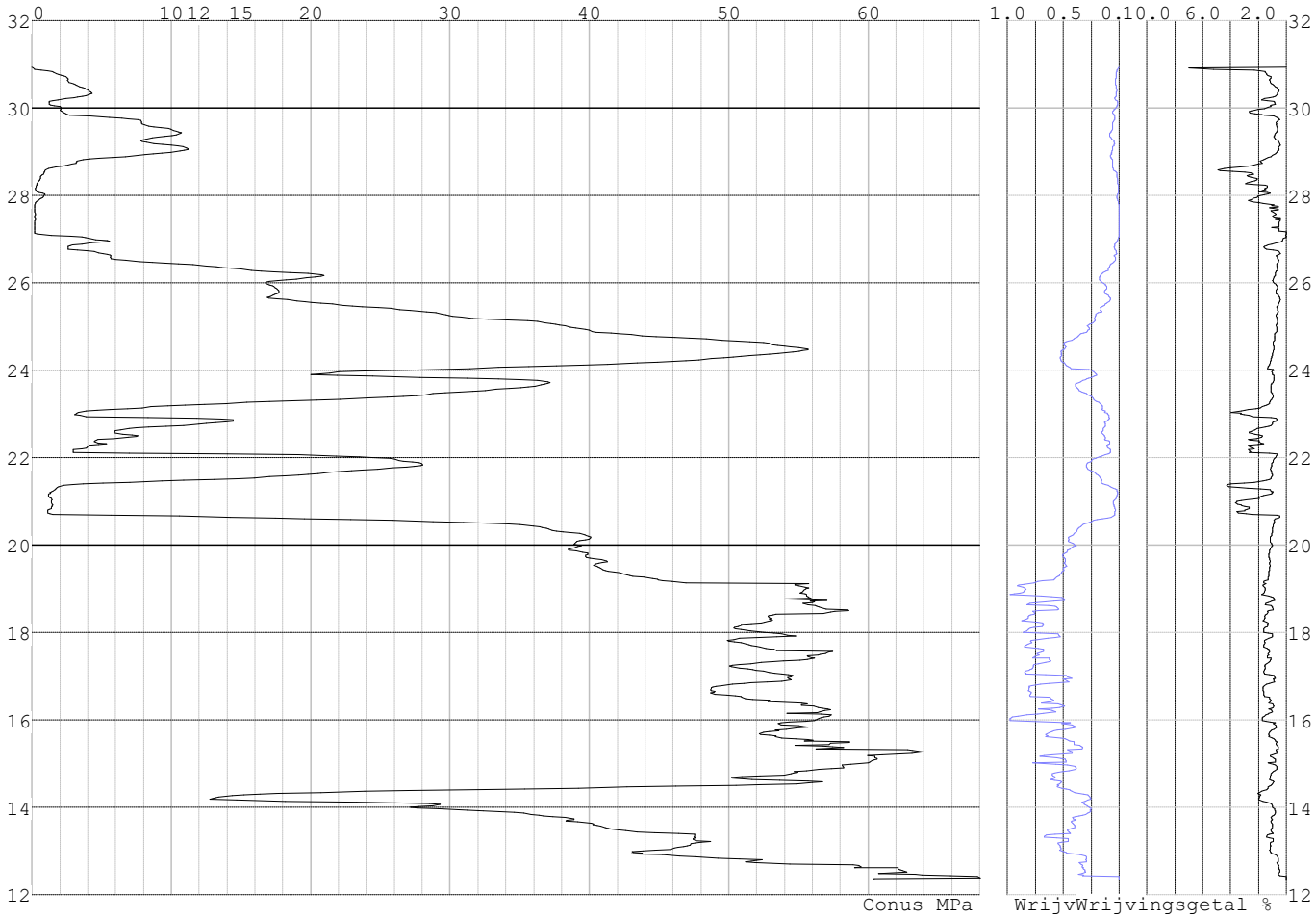


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S046-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 30.93 Bodemprofiel: S046-2
Traject negatieve kleef : 30.93 tot 27.00 [m]
Traject positieve kleef : 27.00 tot 12.35 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S046-2

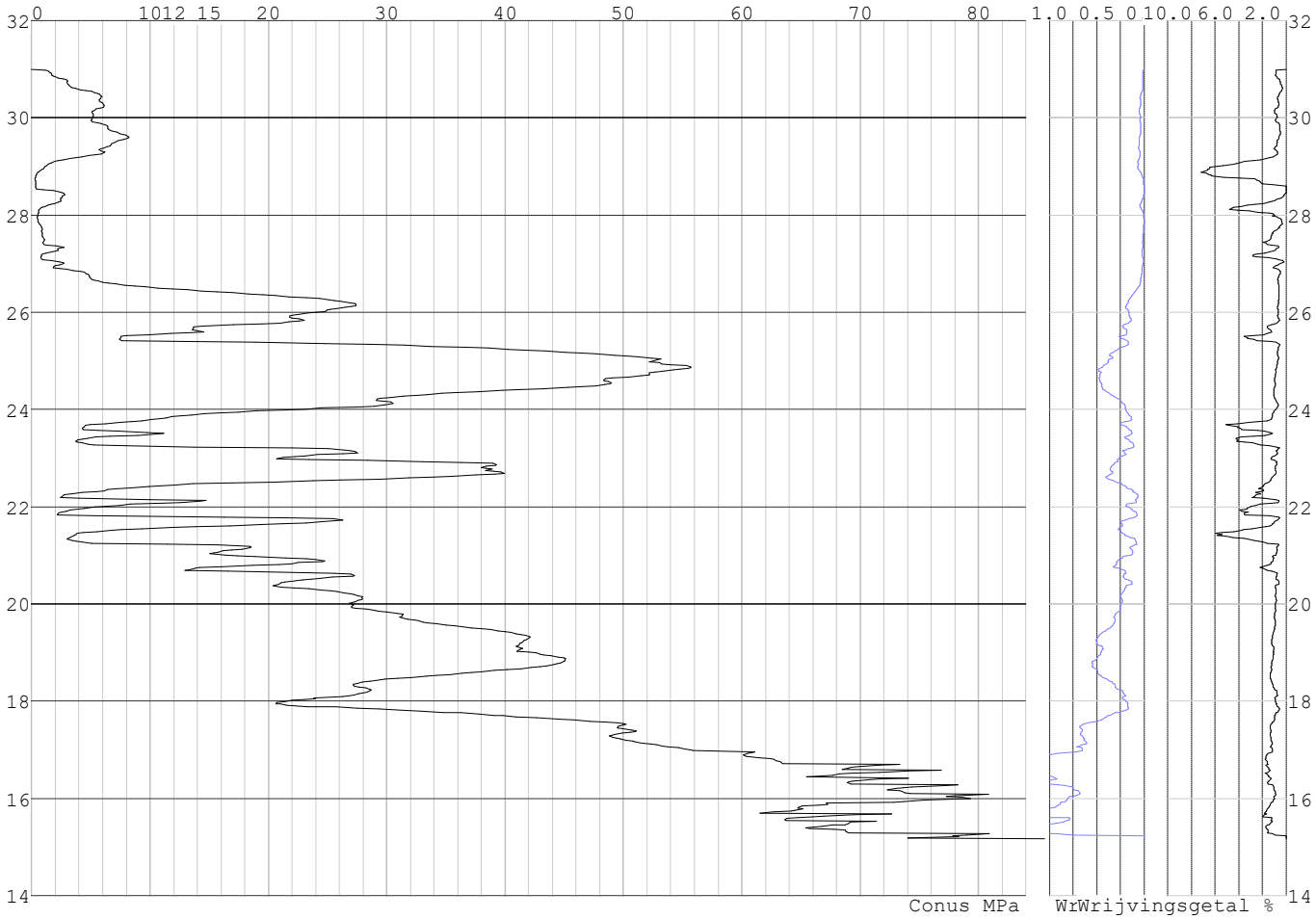


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S047-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 31.00 Bodemprofiel: S047-1
Traject negatieve kleef : 31.00 tot 26.80 [m]
Traject positieve kleef : 26.80 tot 15.17 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S047-1

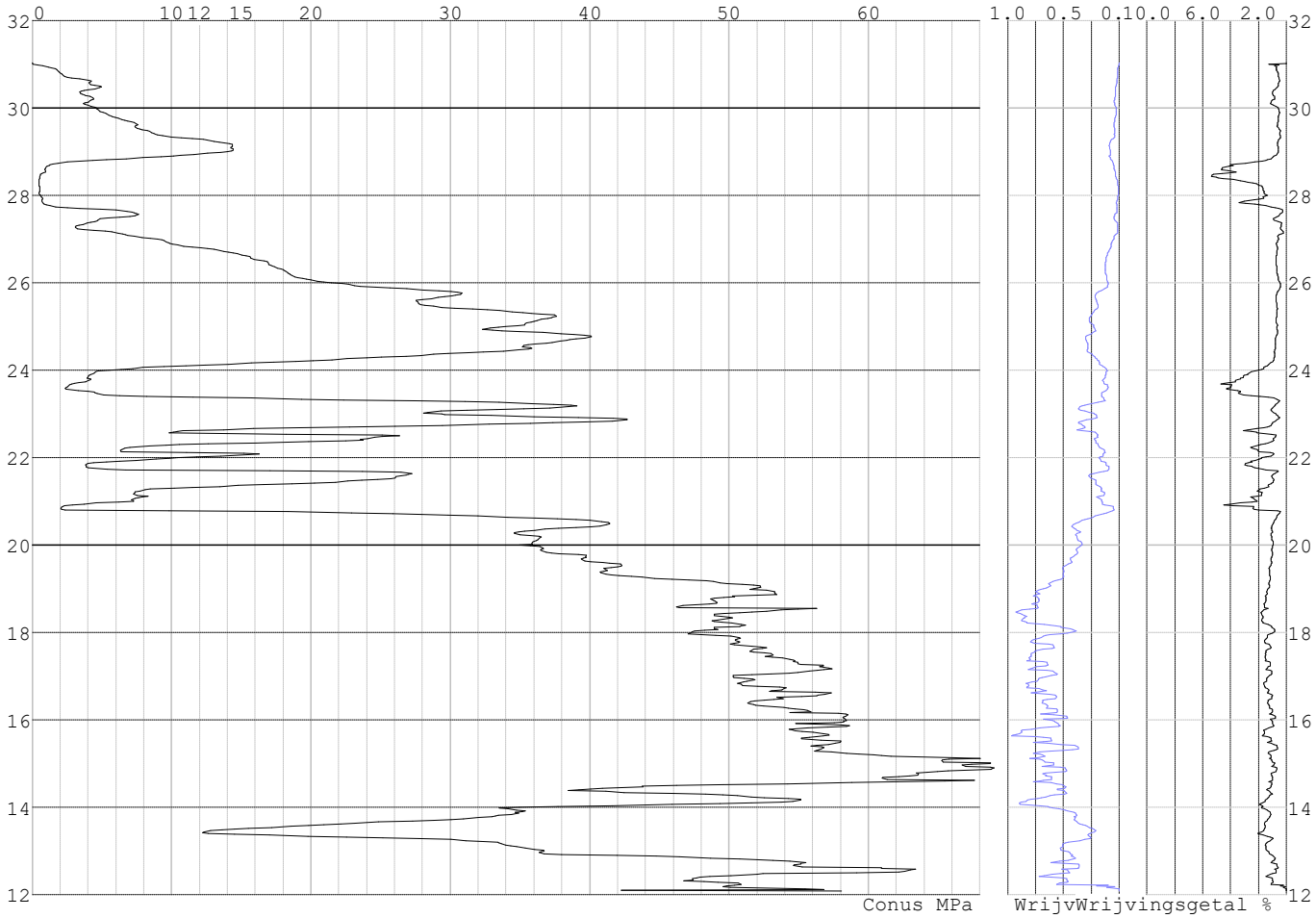


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S047-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 31.04 Bodemprofiel: S047-2
Traject negatieve kleef : 31.04 tot 27.60 [m]
Traject positieve kleef : 27.60 tot 12.08 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S047-2

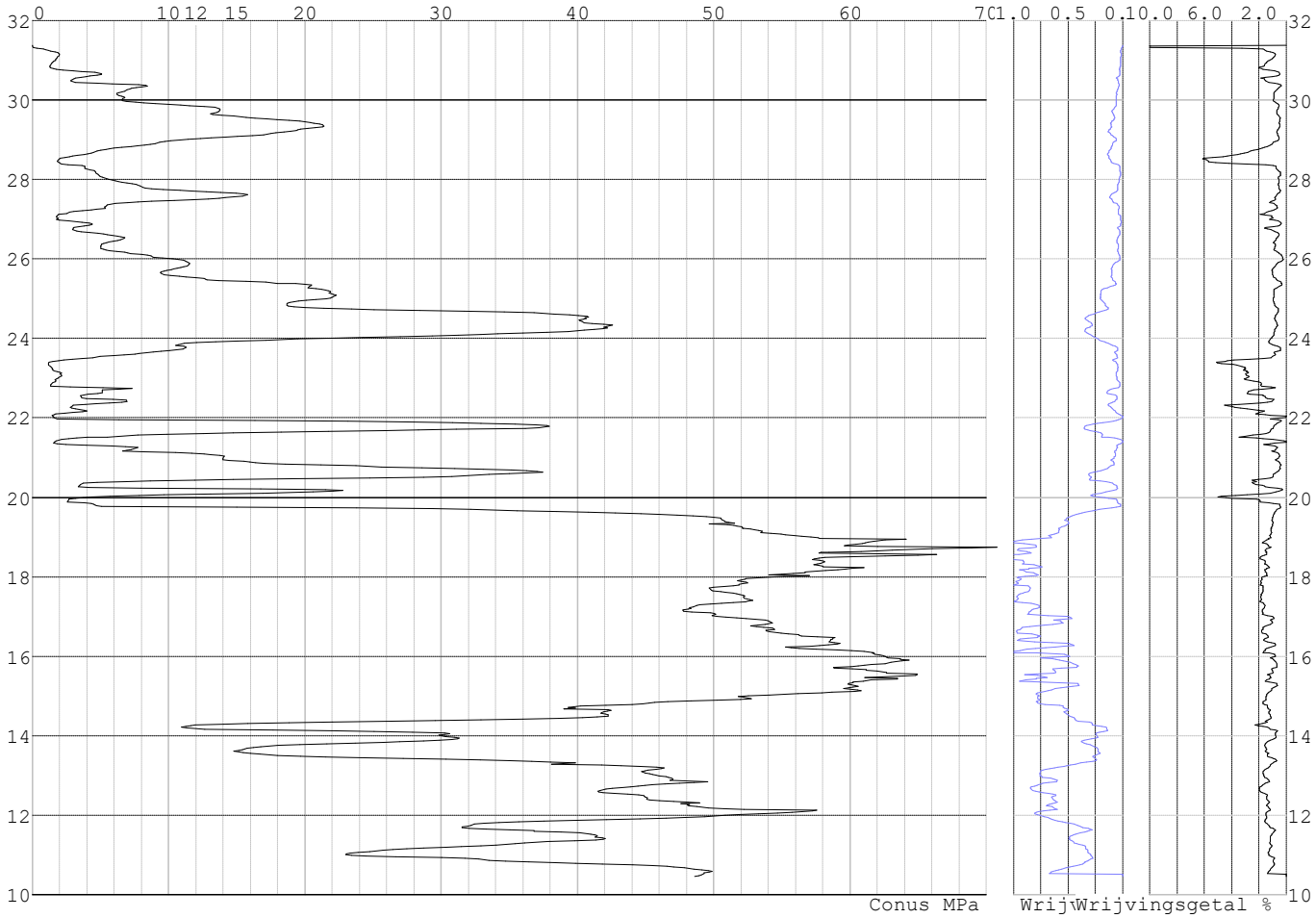


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S048-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 31.37 Bodemprofiel: S048-1
Traject negatieve kleef : 31.37 tot 31.37 [m]
Traject positieve kleef : 28.40 tot 10.45 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S048-1

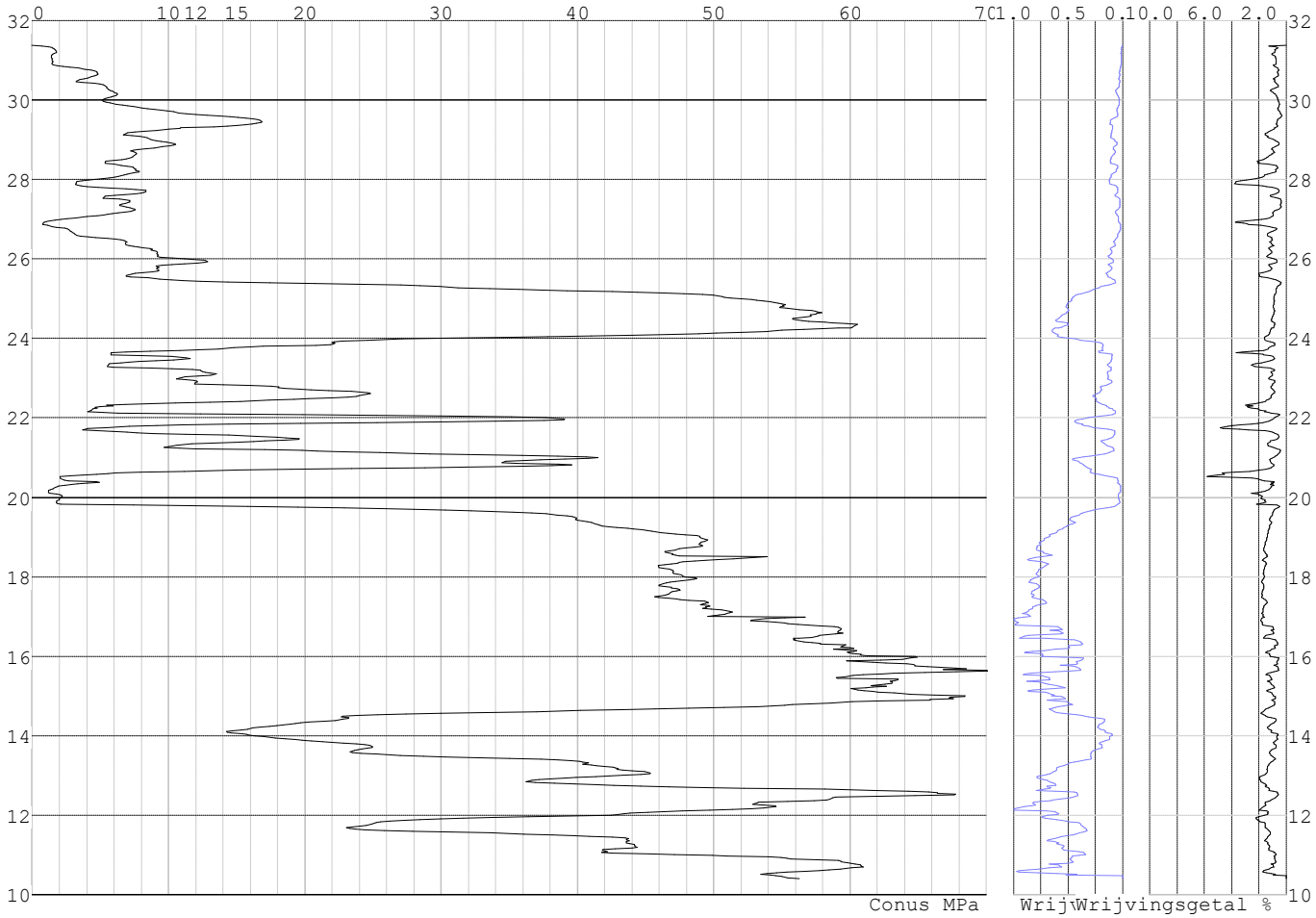


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S048-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 31.38 Bodemprofiel: S048-1
Traject negatieve kleef : 31.38 tot 31.38 [m]
Traject positieve kleef : 26.90 tot 10.41 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S048-2

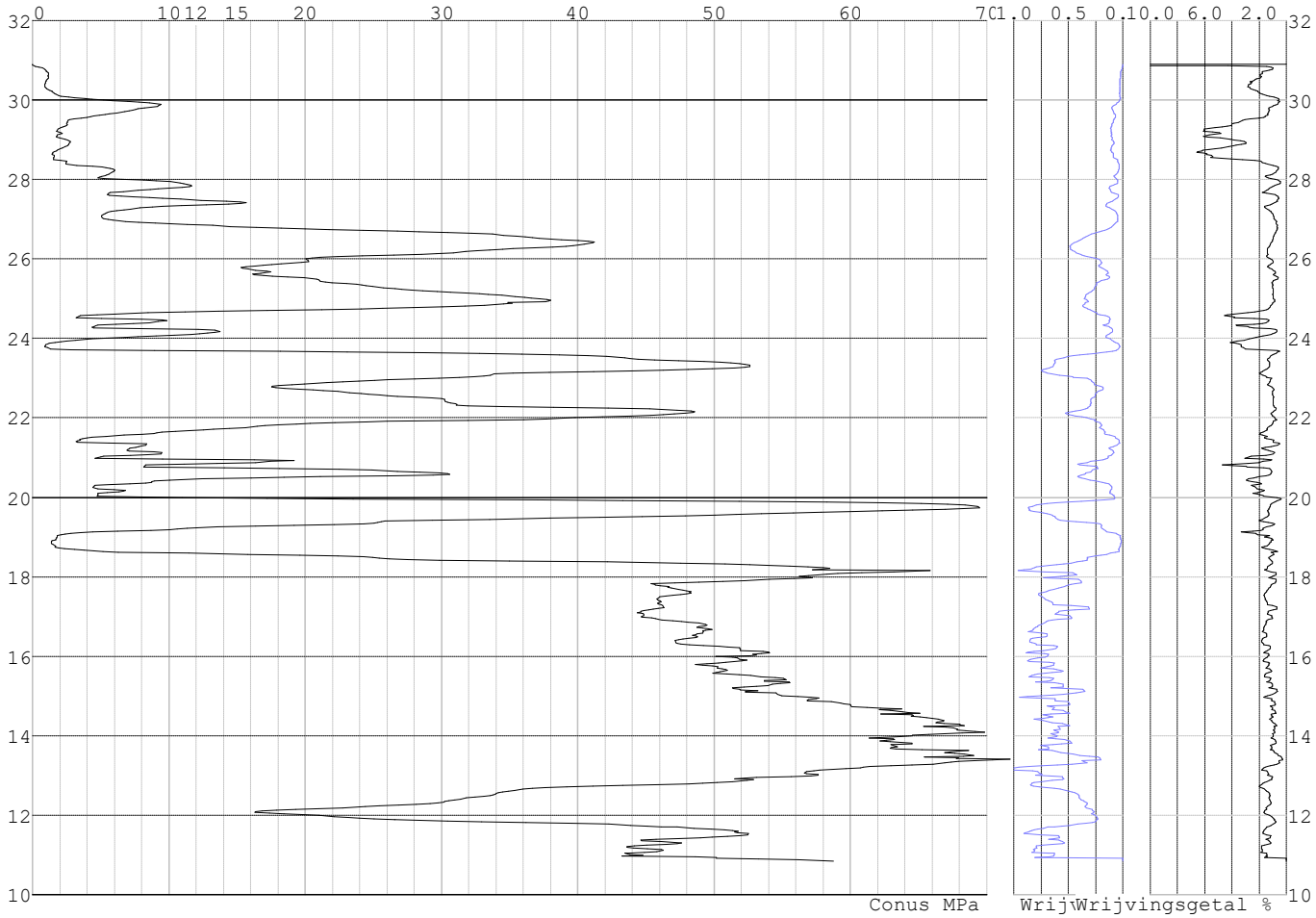


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S049-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 30.90 Bodemprofiel: S049-1
Traject negatieve kleef : 30.90 tot 27.00 [m]
Traject positieve kleef : 27.00 tot 10.85 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S049-1

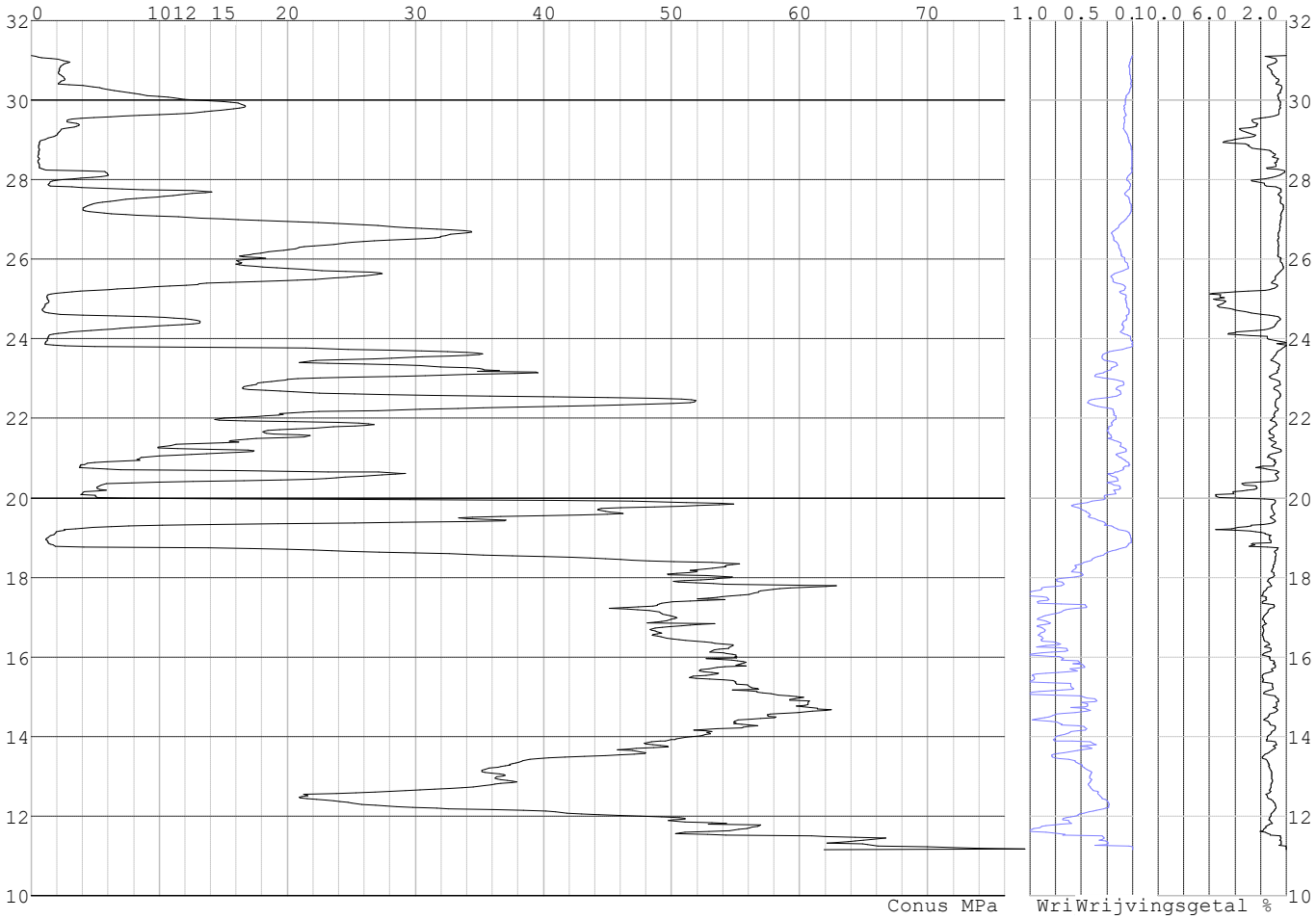


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S049-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 31.12 Bodemprofiel: S049-2
Traject negatieve kleef : 31.12 tot 28.20 [m]
Traject positieve kleef : 28.20 tot 11.16 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S049-2

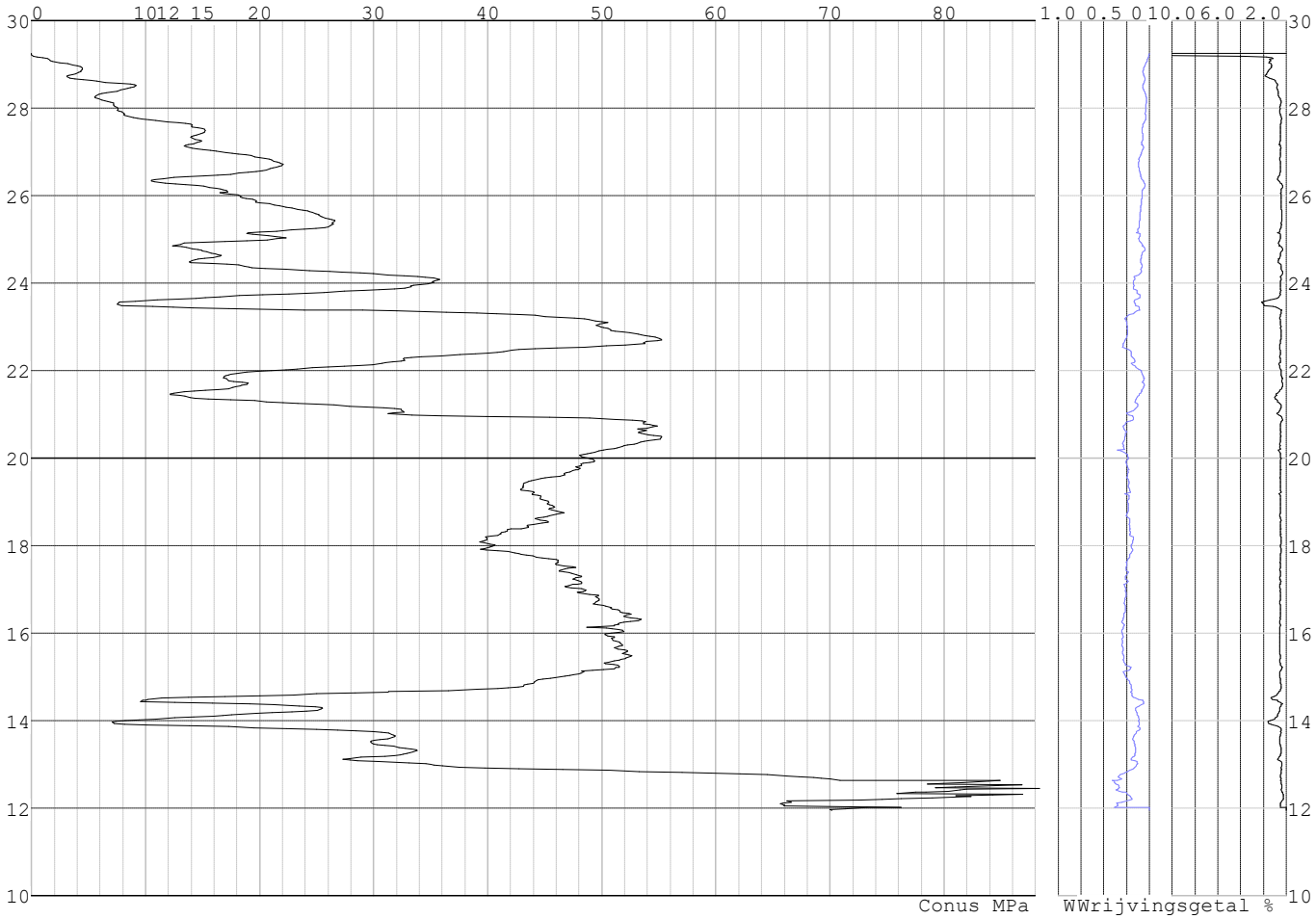


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S040-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 29.25 Bodemprofiel: S040-2
Traject negatieve kleef : 29.25 tot 29.25 [m]
Traject positieve kleef : 29.20 tot 11.95 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S040-1

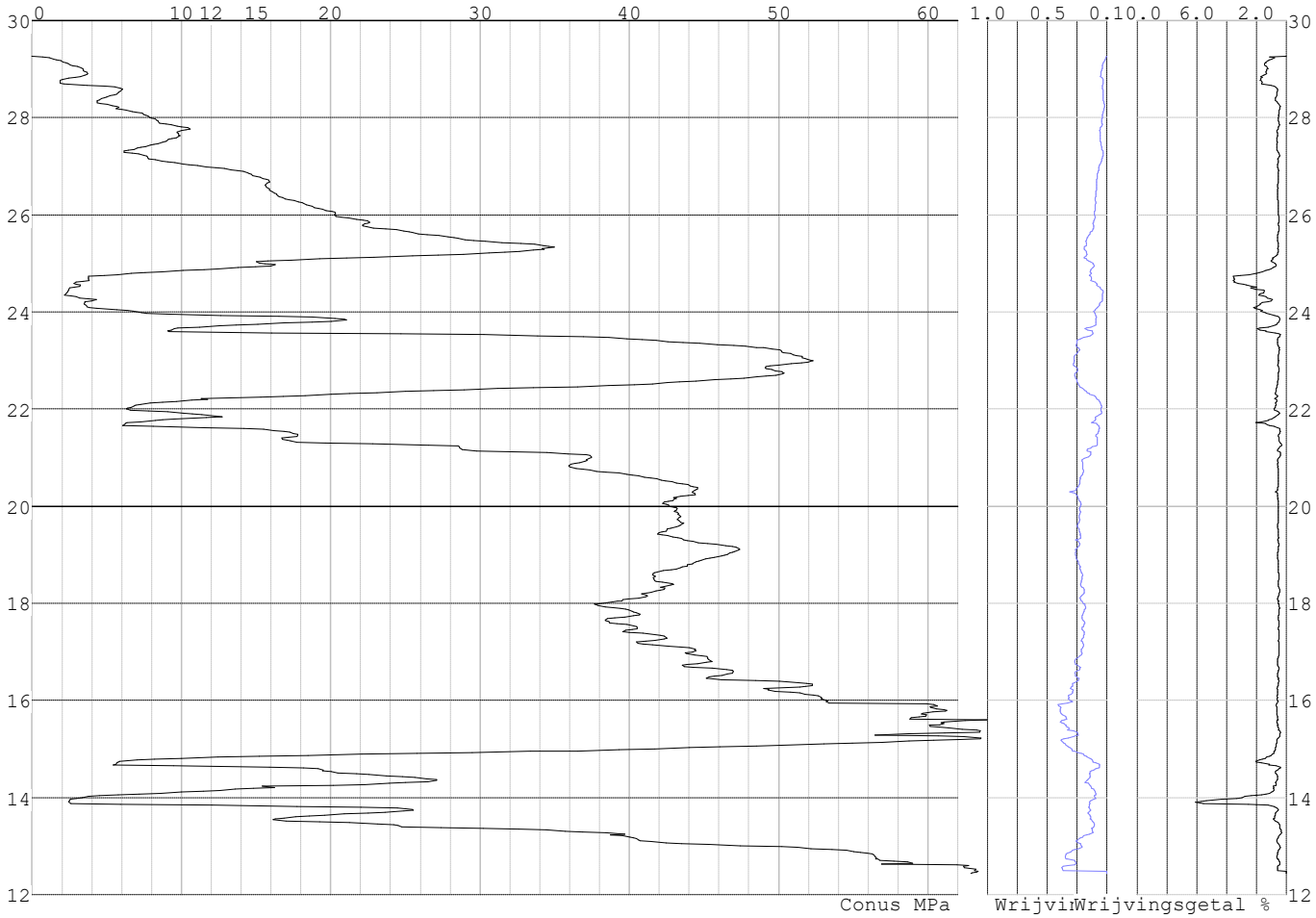


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S040-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 29.27 Bodemprofiel: S040-2
Traject negatieve kleef : 29.27 tot 29.27 [m]
Traject positieve kleef : 29.27 tot 12.43 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S040-2

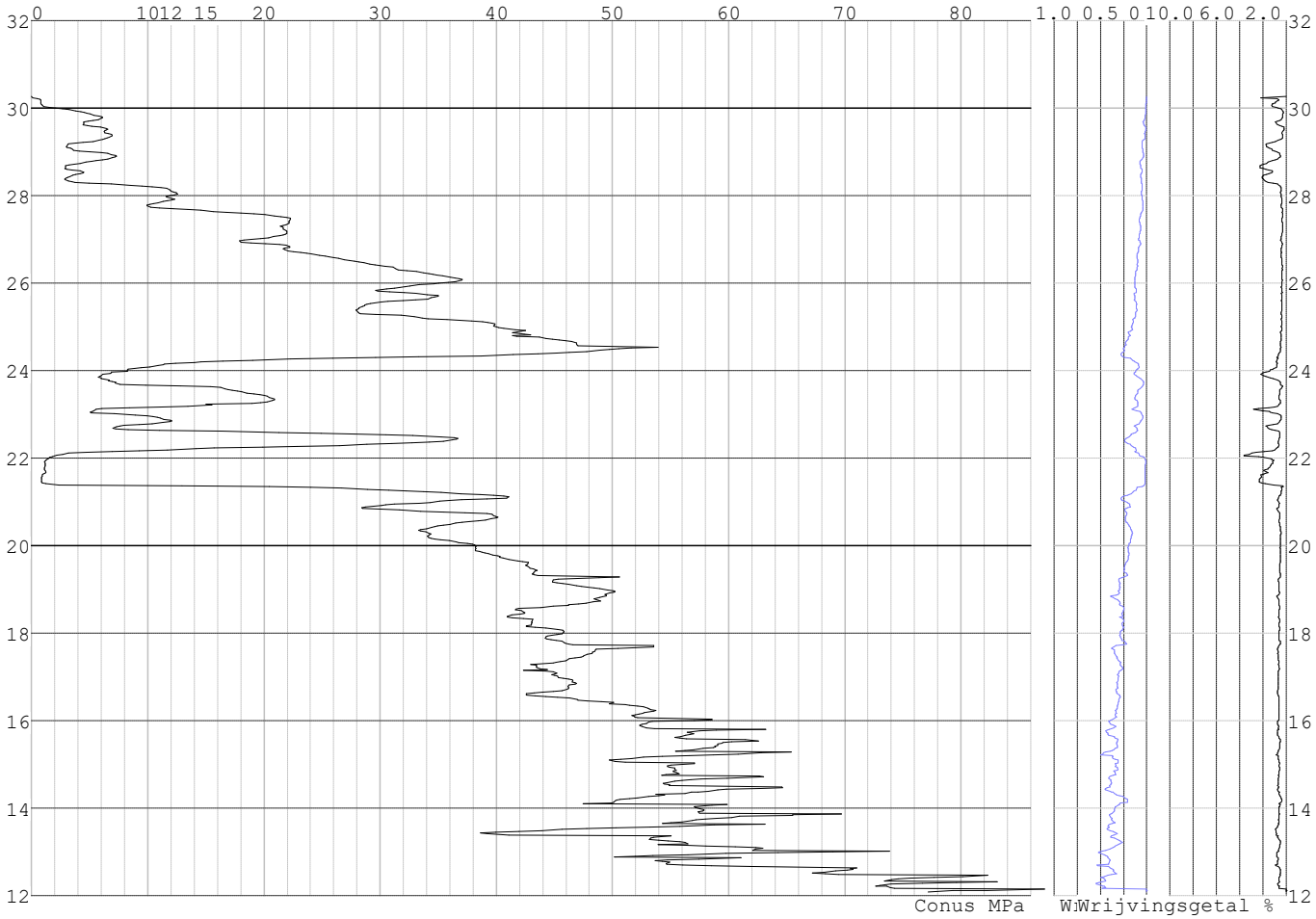


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S044-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 30.26 Bodemprofiel: S044-2
Traject negatieve kleef : 30.26 tot 30.26 [m]
Traject positieve kleef : 28.30 tot 12.09 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S044-1

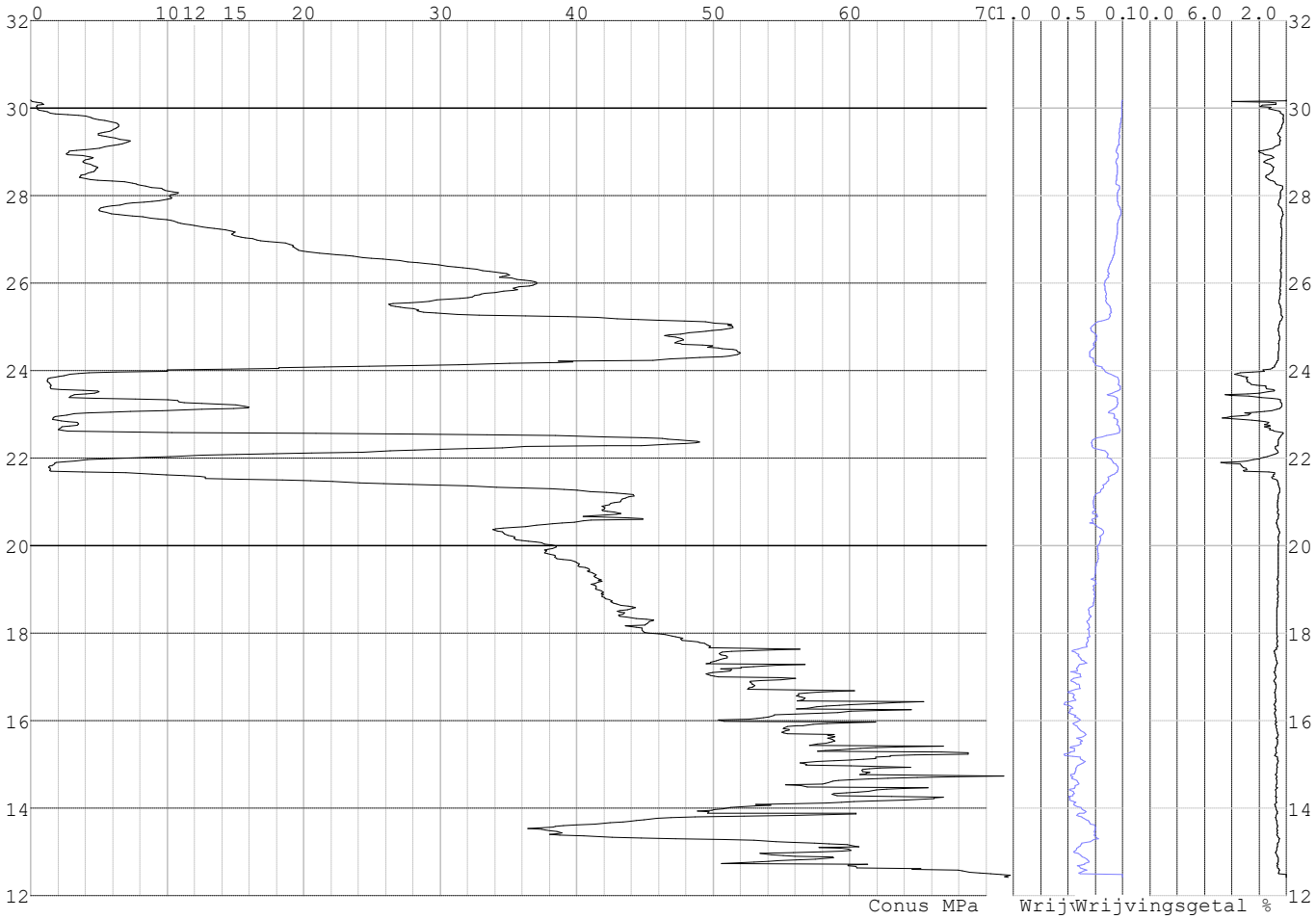


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S044-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 30.19 Bodemprofiel: S044-2
Traject negatieve kleef : 30.19 tot 30.19 [m]
Traject positieve kleef : 27.60 tot 12.42 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S044-2



REKENGEGEVENS Mast 040

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S040-1, S040-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.90
Paalpuntniveau : N.A.P. 22.50
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 040 (n=1)

Project :
Onderdeel :

Sondering : S040-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
22.50	22.50	24.7	354.8	354.8	0.0	0.00

Sondering : S040-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
22.50	22.50	24.7	309.7	309.7	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 040 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S040-1	29.25	22.50	354.8	354.8	354.8
S040-2	29.27	22.50	309.7	309.7	309.7

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 040 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S040-1	29.25	22.50	24.7	372.3
S040-2	29.27	22.50	24.7	324.8
		22.50	$R_{t;cal;gem}$	348.6
met ξ_4(min) = 1.32				
S040-1	29.25	22.50	24.7	372.3
S040-2	29.27	22.50	24.7	324.8
		22.50	$R_{t;cal;min}$	324.8

Totaal resultaten Mast 040 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S040-1 S040-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]

22.50 $R_{t;d}$ = min.{ 348.6; 324.8}= 324.8

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
22.50	324.8	324.8	0.0	324.8	0.00

REKENGEGEVENS Mast 041

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S041-1, S041-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.89
Paalpuntniveau : N.A.P. 21.19
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 041 (n=1)

Sondering : S041-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
21.19	21.19	27.4	348.0	348.0	0.0	0.00

Sondering : S041-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
21.19	21.19	27.0	398.1	398.1	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 041 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S041-1	29.64	21.19	348.0	348.0	348.0
S041-2	29.79	21.19	398.1	398.1	398.1

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 041 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S041-1	29.64	21.19	27.4	365.0
S041-2	29.79	21.19	27.4	417.8
		21.19	$R_{t;cal;gem}$	391.4
met ξ_4(min) = 1.32				
S041-1	29.64	21.19	27.4	365.0
S041-2	29.79	21.19	27.4	417.8
		21.19	$R_{t;cal;min}$	365.0

Totaal resultaten Mast 041 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S041-1 S041-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
21.19	$R_{t;d}$ = min.{ 391.4; 365.0}= 365.0

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
21.19	365.0	365.0	0.0	365.0	0.00

REKENGEGEVENS Mast 042

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S042-1, S042-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.96
Paalpuntniveau : N.A.P. 21.46
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 042 (n=1)

Sondering : S042-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
21.46	21.46	29.7	409.4	409.4	0.0	0.00

Sondering : S042-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
21.46	21.46	29.7	452.3	452.3	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 042 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S042-1	30.69	21.46	409.4	409.4	409.4
S042-2	30.69	21.46	452.3	452.3	452.3

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 042 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S042-1	30.69	21.46	29.7	429.5
S042-2	30.69	21.46	29.7	474.7
		21.46	$R_{t;cal;gem}$	452.1
met ξ_4(min) = 1.32				
S042-1	30.69	21.46	29.7	429.5
S042-2	30.69	21.46	29.7	474.7
		21.46	$R_{t;cal;min}$	429.5

Totaal resultaten Mast 042 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S042-1 S042-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]

21.46 $R_{t;d}$ = min.{ 452.1; 429.5}= 429.5

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
21.46	429.5	429.5	0.0	429.5	0.00

REKENGEGEVENS Mast 043

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S043-1, S043-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.37
Paalpuntniveau : N.A.P. 21.17
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 043 (n=1)

Sondering : S043-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
21.17	21.17	28.9	339.0	339.0	0.0	0.00

Sondering : S043-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
21.17	21.17	29.4	362.8	362.8	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 043 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S043-1	30.06	21.17	339.0	339.0	339.0
S043-2	29.87	21.17	362.8	362.8	362.8

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 043 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S043-1	30.06	21.17	28.9	355.5
S043-2	29.87	21.17	28.9	380.5
		21.17	$R_{t;cal;gem}$	368.0
met ξ_4(min) = 1.32				
S043-1	30.06	21.17	28.9	355.5
S043-2	29.87	21.17	28.9	380.5
		21.17	$R_{t;cal;min}$	355.5

Totaal resultaten Mast 043 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S043-1 S043-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
21.17	$R_{t;d}$ = min.{ 368.0; 355.5}= 355.5

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
21.17	355.5	355.5	0.0	355.5	0.00

REKENGEGEVENS Mast 044

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S044-1, S044-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.61
Paalpuntniveau : N.A.P. 22.21
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 044 (n=1)

Sondering : S044-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
22.21	22.21	27.0	450.8	450.8	0.0	0.00

Sondering : S044-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
22.21	22.21	27.0	371.8	371.8	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 044 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S044-1	30.26	22.21	450.8	450.8	450.8
S044-2	30.19	22.21	371.8	371.8	371.8

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 044 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S044-1	30.26	22.21	27.0	473.3
S044-2	30.19	22.21	27.0	390.1
		22.21	$R_{t;cal;gem}$	431.7
met ξ_4(min) = 1.32				
S044-1	30.26	22.21	27.0	473.3
S044-2	30.19	22.21	27.0	390.1
		22.21	$R_{t;cal;min}$	390.1

Totaal resultaten Mast 044 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S044-1 S044-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
22.21	$R_{t;d}$ = min.{ 431.7; 390.1}= 390.1

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
22.21	390.1	390.1	0.0	390.1	0.00 *

* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{t;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
22.21	2	431.69	13.6

Project :
Onderdeel :

REKENGEGEVENS Mast 045

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S045-1, S045-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.68
Paalpuntniveau : N.A.P. 19.38
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 045 (n=1)

Sondering : S045-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
19.38	19.38	34.7	430.2	430.2	0.0	0.00

Sondering : S045-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
19.38	19.38	35.1	397.0	397.0	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 045 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S045-1	30.42	19.38	430.2	430.2	430.2
S045-2	30.26	19.38	397.0	397.0	397.0

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 045 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S045-1	30.42	19.38	34.7	451.2
S045-2	30.26	19.38	34.7	416.2
		19.38	$R_{t;cal;gem}$	433.7
met ξ_4(min) = 1.32				
S045-1	30.42	19.38	34.7	451.2
S045-2	30.26	19.38	34.7	416.2
		19.38	$R_{t;cal;min}$	416.2

Totaal resultaten Mast 045 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S045-1 S045-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
19.38	$R_{t;d}$ = min.{ 433.7; 416.2}= 416.2

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
19.38	416.2	416.2	0.0	416.2	0.00

REKENGEGEVENS Mast 046

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S046-1, S046-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 31.23
Paalpuntniveau : N.A.P. 22.23
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 046 (n=1)

Sondering : S046-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
22.23	22.23	27.8	336.9	336.9	0.0	0.00

Sondering : S046-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
22.23	22.23	28.4	342.2	342.2	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 046 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S046-1	31.15	22.23	336.9	336.9	336.9
S046-2	30.93	22.23	342.2	342.2	342.2

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 046 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S046-1	31.15	22.23	27.8	353.3
S046-2	30.93	22.23	27.8	358.8
		22.23	$R_{t;cal;gem}$	356.1
met ξ_4(min) = 1.32				
S046-1	31.15	22.23	27.8	353.3
S046-2	30.93	22.23	27.8	358.8
		22.23	$R_{t;cal;min}$	353.3

Totaal resultaten Mast 046 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S046-1 S046-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
22.23	$R_{t;d}$ = min.{ 356.1; 353.3}= 353.3

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
22.23	353.3	353.3	0.0	353.3	0.00

REKENGEGEVENS Mast 047

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S047-1, S047-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 31.36
Paalpuntniveau : N.A.P. 22.36
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 047 (n=1)

Sondering : S047-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
22.36	22.36	28.5	306.1	306.1	0.0	0.00

Sondering : S047-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
22.36	22.36	28.4	361.7	361.7	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 047 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S047-1	31.00	22.36	306.1	306.1	306.1
S047-2	31.04	22.36	361.7	361.7	361.7

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 047 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S047-1	31.00	22.36	28.5	320.9
S047-2	31.04	22.36	28.5	379.4
		22.36	$R_{t;cal;gem}$	350.1
met ξ_4(min) = 1.32				
S047-1	31.00	22.36	28.5	320.9
S047-2	31.04	22.36	28.5	379.4
		22.36	$R_{t;cal;min}$	320.9

Totaal resultaten Mast 047 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S047-1 S047-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
22.36	$R_{t;d}$ = min.{ 350.1; 320.9}= 320.9

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
22.36	320.9	320.9	0.0	320.9	0.00

REKENGEGEVENS Mast 048

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S048-1, S048-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 31.88
Paalpuntniveau : N.A.P. 21.18
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 048 (n=1)

Sondering : S048-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
21.18	21.18	33.6	398.1	398.1	0.0	0.00

Sondering : S048-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
21.18	21.18	33.6	531.2	531.2	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 048 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S048-1	31.37	21.18	398.1	398.1	398.1
S048-2	31.38	21.18	531.2	531.2	531.2

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 048 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S048-1	31.37	21.18	33.6	417.4
S048-2	31.38	21.18	33.6	557.6
		21.18	$R_{t;cal;gem}$	487.5
met ξ_4(min) = 1.32				
S048-1	31.37	21.18	33.6	417.4
S048-2	31.38	21.18	33.6	557.6
		21.18	$R_{t;cal;min}$	417.4

Totaal resultaten Mast 048 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S048-1 S048-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
21.18	$R_{t;d}$ = min.{ 487.5; 417.4}= 417.4

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
21.18	417.4	417.4	0.0	417.4	0.00 *

* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{t;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
21.18	2	487.48	20.3

Project :
Onderdeel :

REKENGEGEVENS Mast 049

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S049-1, S049-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 31.41
Paalpuntniveau : N.A.P. 21.91
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 049 (n=1)

Sondering : S049-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
21.91	21.91	30.3	417.5	417.5	0.0	0.00

Sondering : S049-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
21.91	21.91	29.7	375.5	375.5	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 049 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S049-1	30.90	21.91	417.5	417.5	417.5
S049-2	31.12	21.91	375.5	375.5	375.5

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 049 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S049-1	30.90	21.91	30.3	438.1
S049-2	31.12	21.91	30.3	393.8
		21.91	$R_{t;cal;gem}$	415.9
met ξ_4(min) = 1.32				
S049-1	30.90	21.91	30.3	438.1
S049-2	31.12	21.91	30.3	393.8
		21.91	$R_{t;cal;min}$	393.8

Totaal resultaten Mast 049 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S049-1 S049-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
21.91	$R_{t;d}$ = min.{ 415.9; 393.8}= 393.8

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
21.91	393.8	393.8	0.0	393.8	0.00

PAALGEGEVENS LD1

Type : Stalen buispaal (gesloten)
Wijze van installeren : Heien
Diameter [m] : 0.550
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 1.00
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 0.75
Groutomhulling : NEE

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{t;netto;d}$ [kN]				
sondering	niveau	niveau	Mast 040	Mast 041	Mast 042	Mast 043	Mast 044
S042-1	30.69	21.46			409		
S042-2	30.69	21.46			452		
S041-1	29.64	21.19		348			
S041-2	29.79	21.19		398			
S043-1	30.06	21.17				339	
S043-2	29.87	21.17				362	
S040-1	29.25	22.50	354				
S040-2	29.27	22.50	309				
S044-1	30.26	22.21					450
S044-2	30.19	22.21					371

Project :
Onderdeel :

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] Mast 045	Mast 046	Mast 047	Mast 048	Mast 049
S045-1	30.42	19.38	430				
S045-2	30.26	19.38	397				
S046-1	31.15	22.23		336			
S046-2	30.93	22.23		342			
S047-1	31.00	22.36			306		
S047-2	31.04	22.36			361		
S048-1	31.37	21.18				398	
S048-2	31.38	21.18				531	
S049-1	30.90	21.91					417
S049-2	31.12	21.91					375

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 04-03-2022
Bestand : P:\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw Sonderingen\Mast 050-059.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;2}$ [°]
1	Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2	Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3	Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4	Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5	Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6	Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
7	Leem - Sterk zandig	19.00	19.00	27.50	20.00	20.00	35.00
8	Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
9	Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
10	Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
11	Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
12	Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
13	Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
14	Veen - Niet voorbelast - Slap	10.00	10.00	15.00	12.00	12.00	15.00
15	Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

BODEMPROFIELGEGEVENS: S056-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 30.53 Grondwaterstand [m] : 29.53

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	30.53	30.29	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
2	30.29	25.75	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	25.75	25.03	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
4	25.03	23.71	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	23.71	23.11	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	23.11	21.18	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	21.18	19.66	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	19.66	18.04	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
9	18.04	17.66	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	17.66	16.72	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
11	16.72	13.97	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
12	13.97	13.08	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
13	13.08	12.64	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
14	12.64	11.58	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	11.58	11.42	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S057-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 29.29 Grondwaterstand [m] : 28.29

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	29.29	29.03	Veen - Niet voorbelast - Slap	1.0	50.0		
2	29.03	27.95	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	27.95	26.75	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	26.75	26.51	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		

Project :
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
5	26.51	26.01	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	26.01	25.61	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	25.61	24.33	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	24.33	22.15	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	22.15	21.17	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	21.17	19.05	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	19.05	18.81	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
12	18.81	18.21	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
13	18.21	17.77	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	17.77	17.13	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
15	17.13	12.52	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S057-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 29.43 Grondwaterstand [m] : 28.43

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	29.43	28.95	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
2	28.95	27.75	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	27.75	26.63	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	26.63	26.19	Leem - Sterk zandig	1.0	50.0		
5	26.19	25.61	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	25.61	24.23	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	24.23	22.09	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	22.09	21.57	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	21.57	20.67	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	20.67	20.09	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
11	20.09	19.51	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
12	19.51	18.29	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
13	18.29	17.69	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
14	17.69	17.03	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
15	17.03	14.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	14.00	13.62	Leem - Sterk zandig	1.0	50.0		
17	13.62	12.71	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
18	12.71	12.31	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
19	12.31	10.50	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
20	10.50	9.99	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
21	9.99	9.87	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
22	9.87	9.35	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S058-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 30.18 Grondwaterstand [m] : 29.18

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	30.18	27.46	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
2	27.46	27.22	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	27.22	26.60	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
4	26.60	23.62	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	23.62	23.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
6	23.00	22.21	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	22.21	20.09	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	20.09	18.10	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
9	18.10	17.50	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	17.50	16.70	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
11	16.70	14.39	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
12	14.39	13.67	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
13	13.67	13.19	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	13.19	6.14	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project :
Onderdeel :

BODEMPROFIELGEGEVENS: S059-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 27.39 Grondwaterstand [m] : 26.39

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	27.39	26.05	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	26.05	23.95	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	23.95	23.69	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
4	23.69	21.07	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	21.07	20.33	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	20.33	19.91	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	19.91	17.82	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
8	17.82	17.22	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	17.22	16.12	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
10	16.12	14.48	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	14.48	13.80	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	13.80	6.16	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	6.16	4.36	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S052-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 31.31 Grondwaterstand [m] : 30.31

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	31.31	30.91	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
2	30.91	26.25	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	26.25	25.53	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
4	25.53	24.99	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	24.99	24.65	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	24.65	24.01	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	24.01	23.75	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	23.75	22.93	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
9	22.93	21.57	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	21.57	21.07	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
11	21.07	19.58	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
12	19.58	18.58	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	18.58	18.32	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
14	18.32	17.45	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
15	17.45	12.95	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S052-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 31.26 Grondwaterstand [m] : 30.26

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	31.26	29.84	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	29.84	28.92	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	28.92	28.40	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
4	28.40	24.79	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	24.79	23.97	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	23.97	23.43	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	23.43	23.03	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
8	23.03	22.26	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	22.26	21.72	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	21.72	21.20	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
11	21.20	19.59	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
12	19.59	18.85	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	18.85	18.06	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
14	18.06	8.40	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project :
Onderdeel :

BODEMPROFIELGEGEVENS: S053-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 30.68 Grondwaterstand [m] : 29.68

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	30.68	29.80	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	29.80	29.56	Leem - Sterk zandig	1.0	50.0		
3	29.56	28.52	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	28.52	28.12	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	28.12	27.88	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
6	27.88	27.18	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	27.18	26.78	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	26.78	25.96	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	25.96	25.30	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	25.30	24.88	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
11	24.88	24.28	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
12	24.28	23.53	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
13	23.53	22.60	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	22.60	22.34	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
15	22.34	21.70	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	21.70	21.32	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
17	21.32	20.78	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
18	20.78	20.32	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
19	20.32	19.58	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
20	19.58	18.16	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
21	18.16	14.19	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S055-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 30.43 Grondwaterstand [m] : 29.43

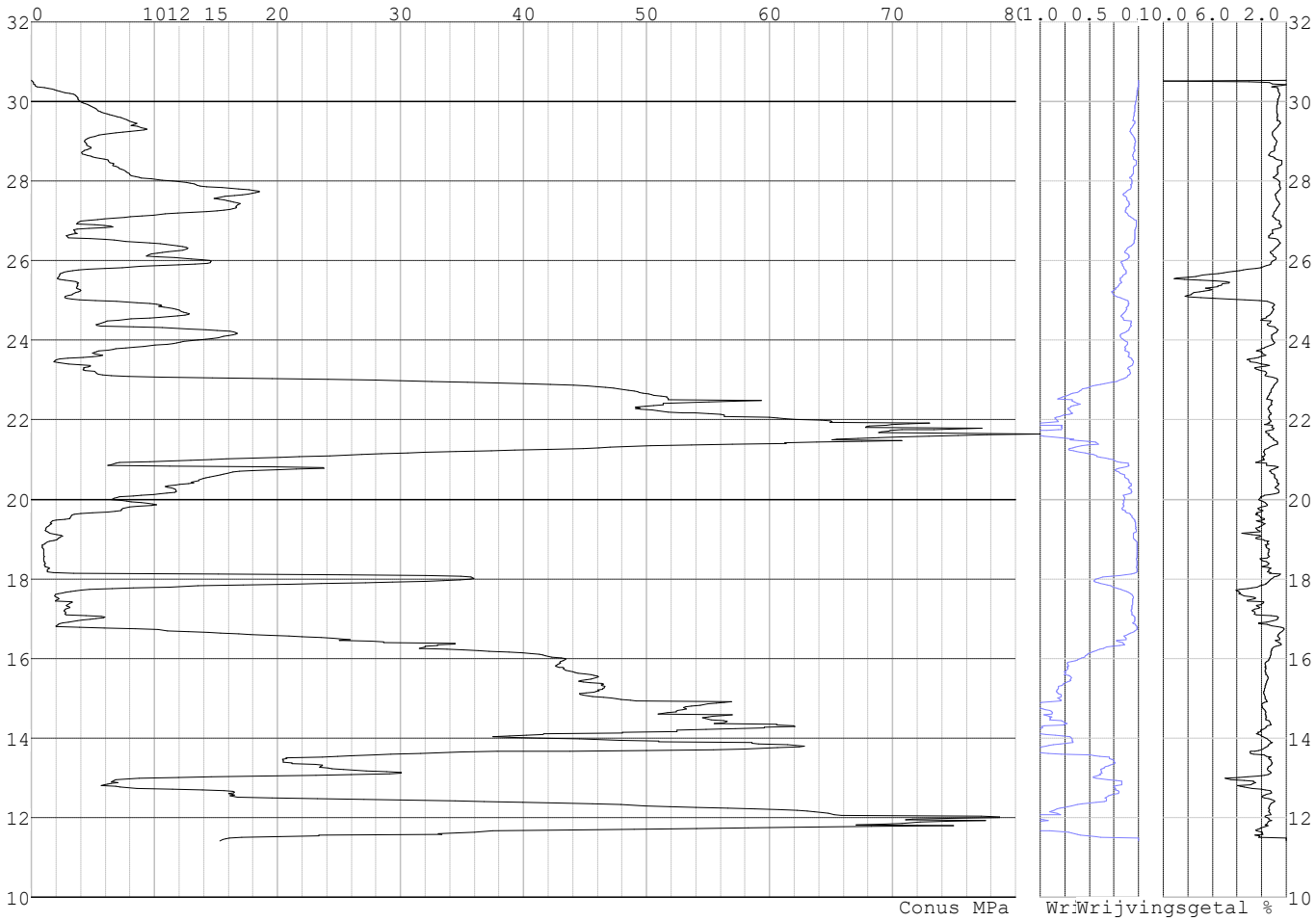
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	30.43	28.67	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	28.67	26.89	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
3	26.89	26.47	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	26.47	26.21	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	26.21	25.57	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	25.57	24.67	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	24.67	23.91	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	23.91	23.13	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
9	23.13	22.01	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	22.01	21.53	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	21.53	20.75	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
12	20.75	18.35	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
13	18.35	17.97	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	17.97	17.71	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
15	17.71	17.35	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
16	17.35	12.70	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
17	12.70	12.38	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S056-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 30.53 Bodemprofiel: S056-1
Traject negatieve kleef : 30.53 tot 25.00 [m]
Traject positieve kleef : 25.00 tot 11.42 [m]

Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S056-1

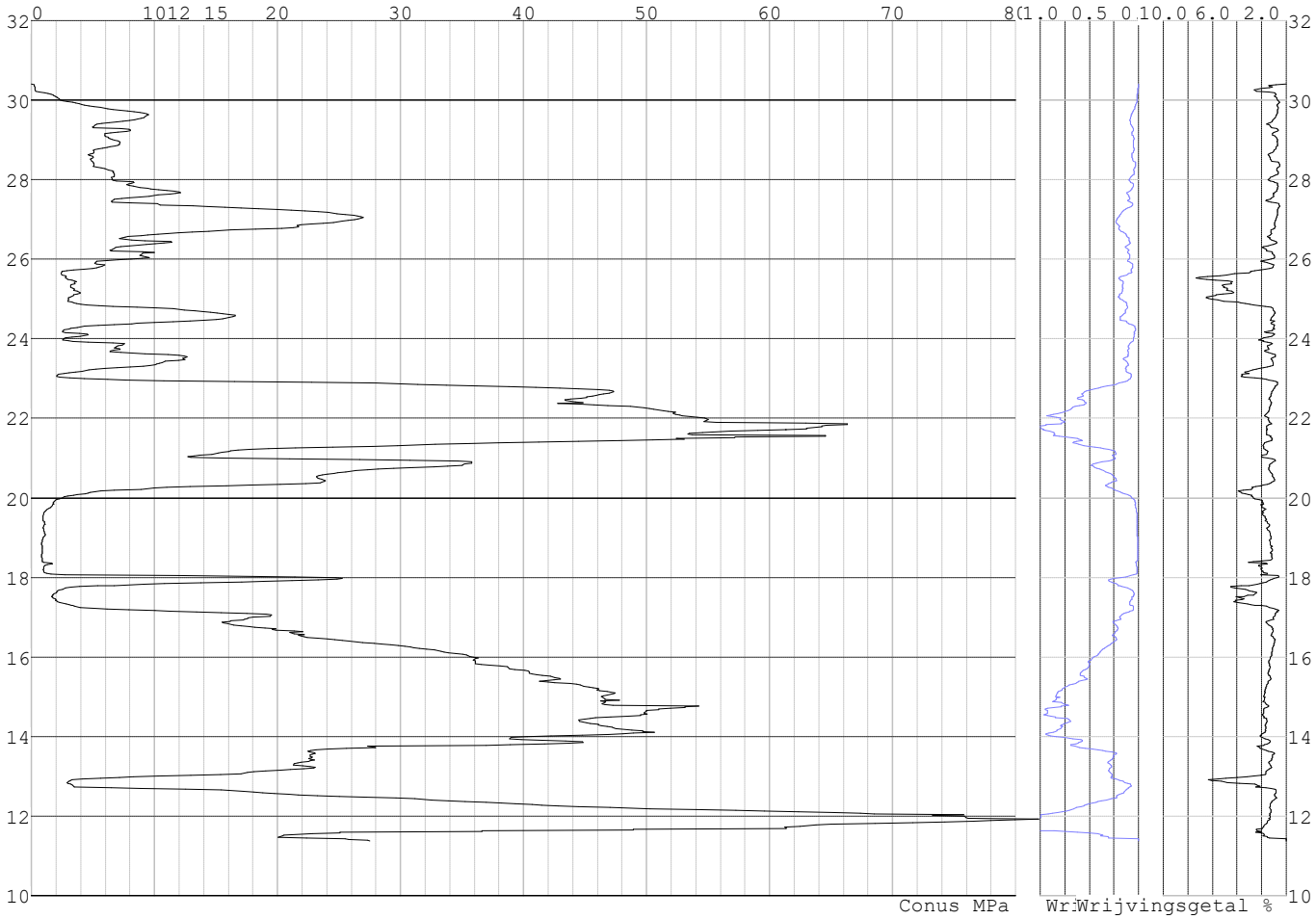


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S056-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 30.41 Bodemprofiel: S056-1
Traject negatieve kleef : 30.41 tot 25.00 [m]
Traject positieve kleef : 25.00 tot 11.37 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S056-2

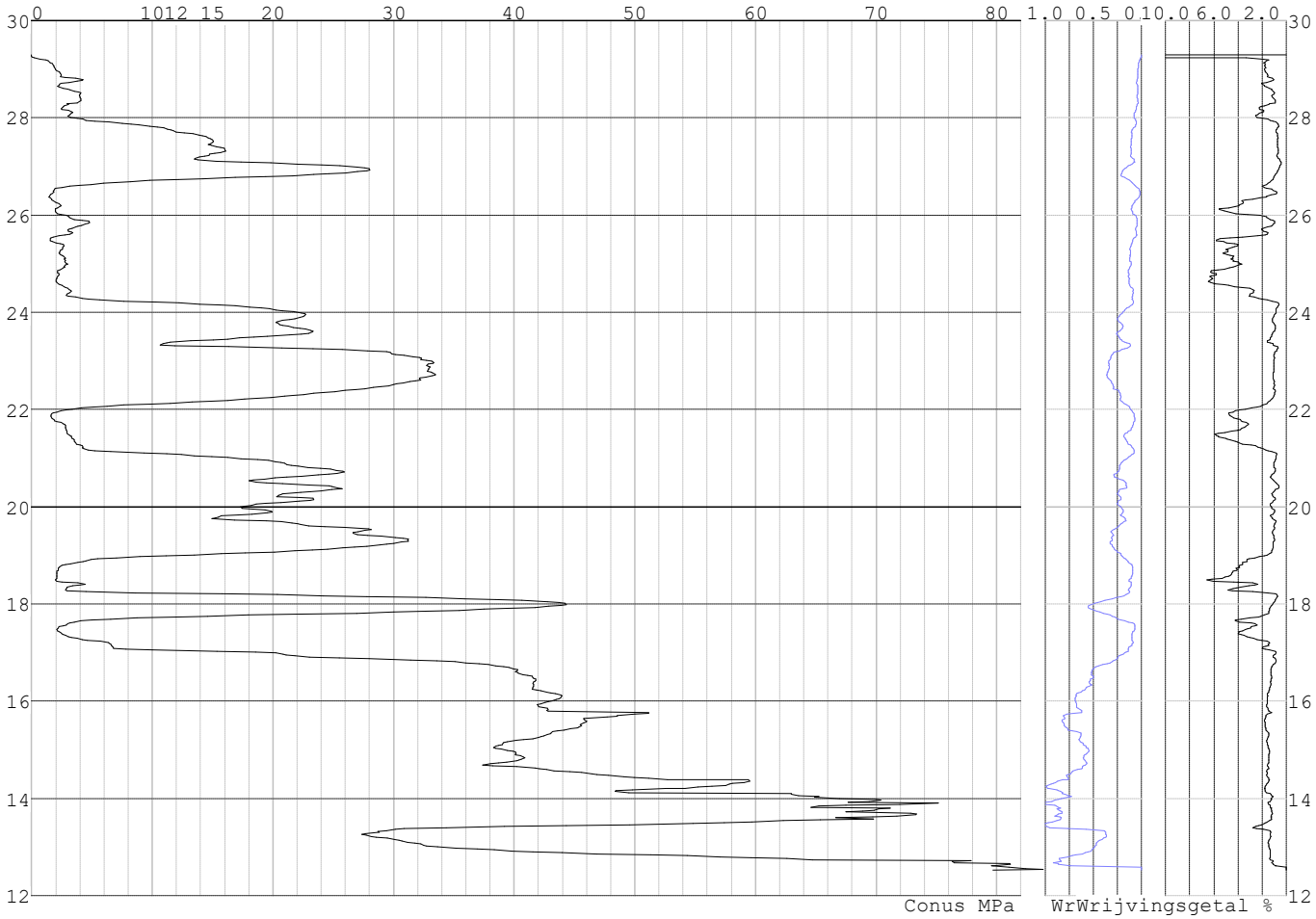


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S057-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 29.29 Bodemprofiel: S057-1
Traject negatieve kleef : 29.29 tot 24.30 [m]
Traject positieve kleef : 24.30 tot 12.52 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S057-1

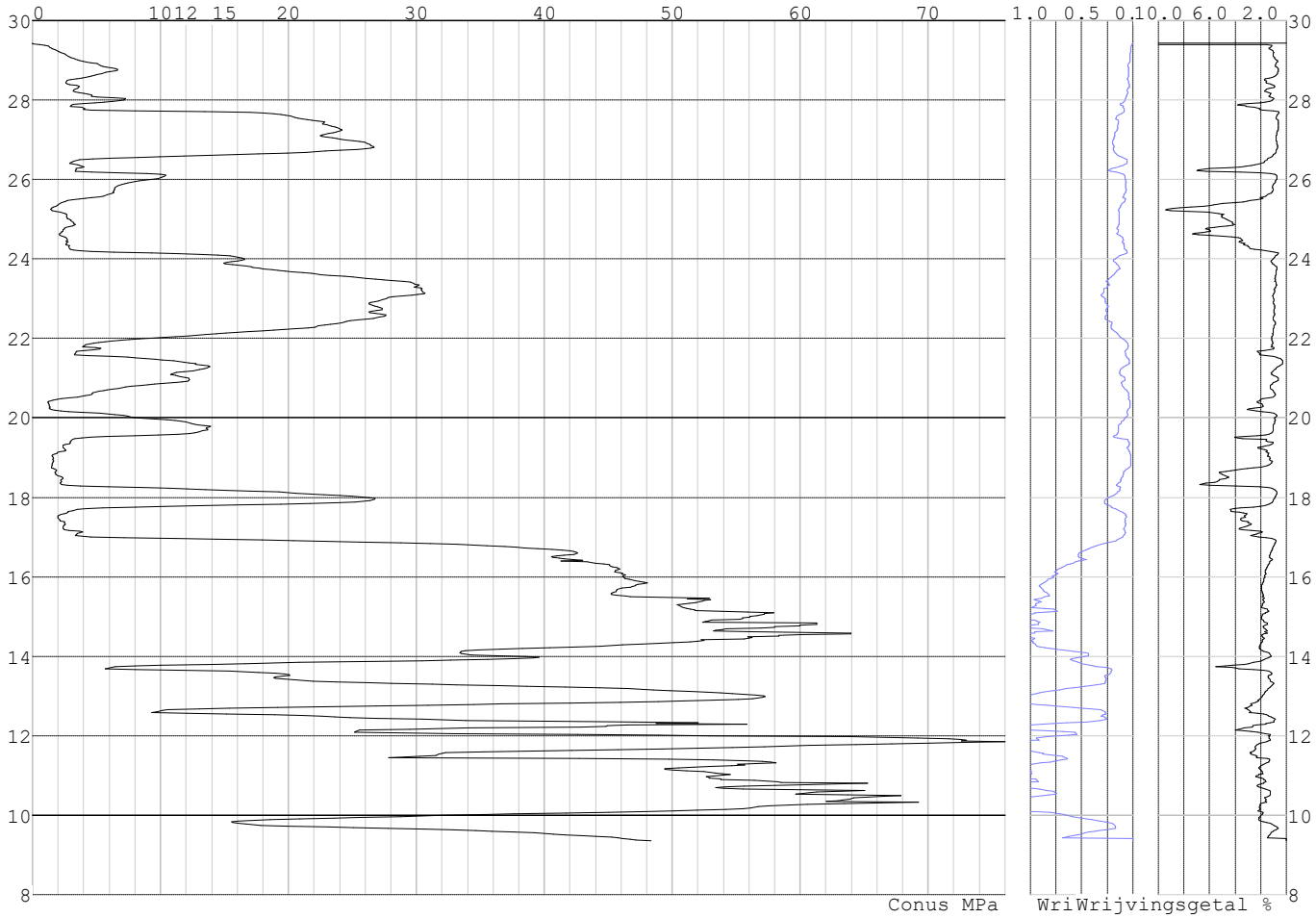


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S057-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 29.43 Bodemprofiel: S057-2
Traject negatieve kleef : 29.43 tot 24.10 [m]
Traject positieve kleef : 24.10 tot 9.35 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S057-2

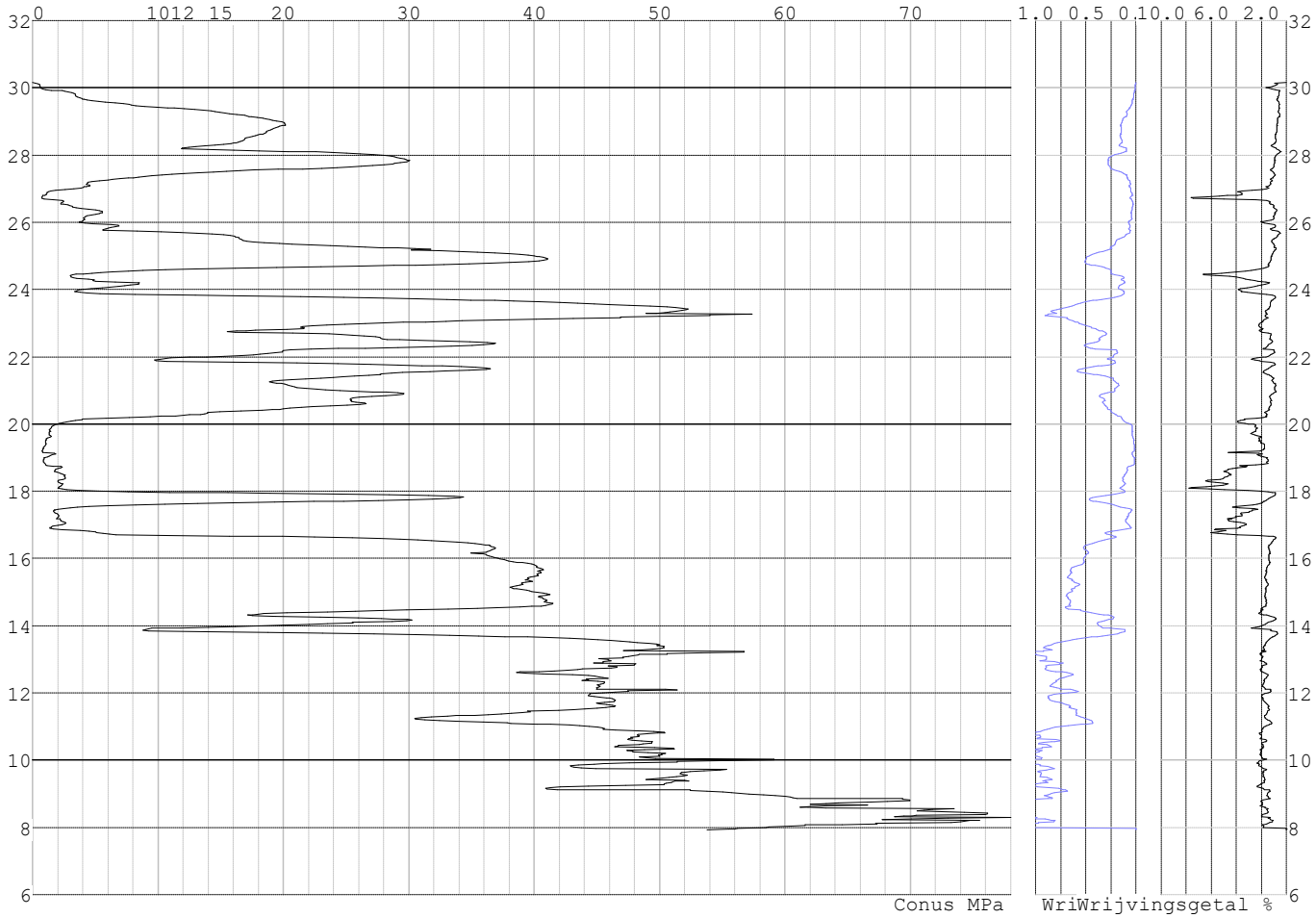


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S058-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 30.15 Bodemprofiel: S058-2
Traject negatieve kleef : 30.15 tot 16.80 [m]
Traject positieve kleef : 16.80 tot 7.92 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S058-1

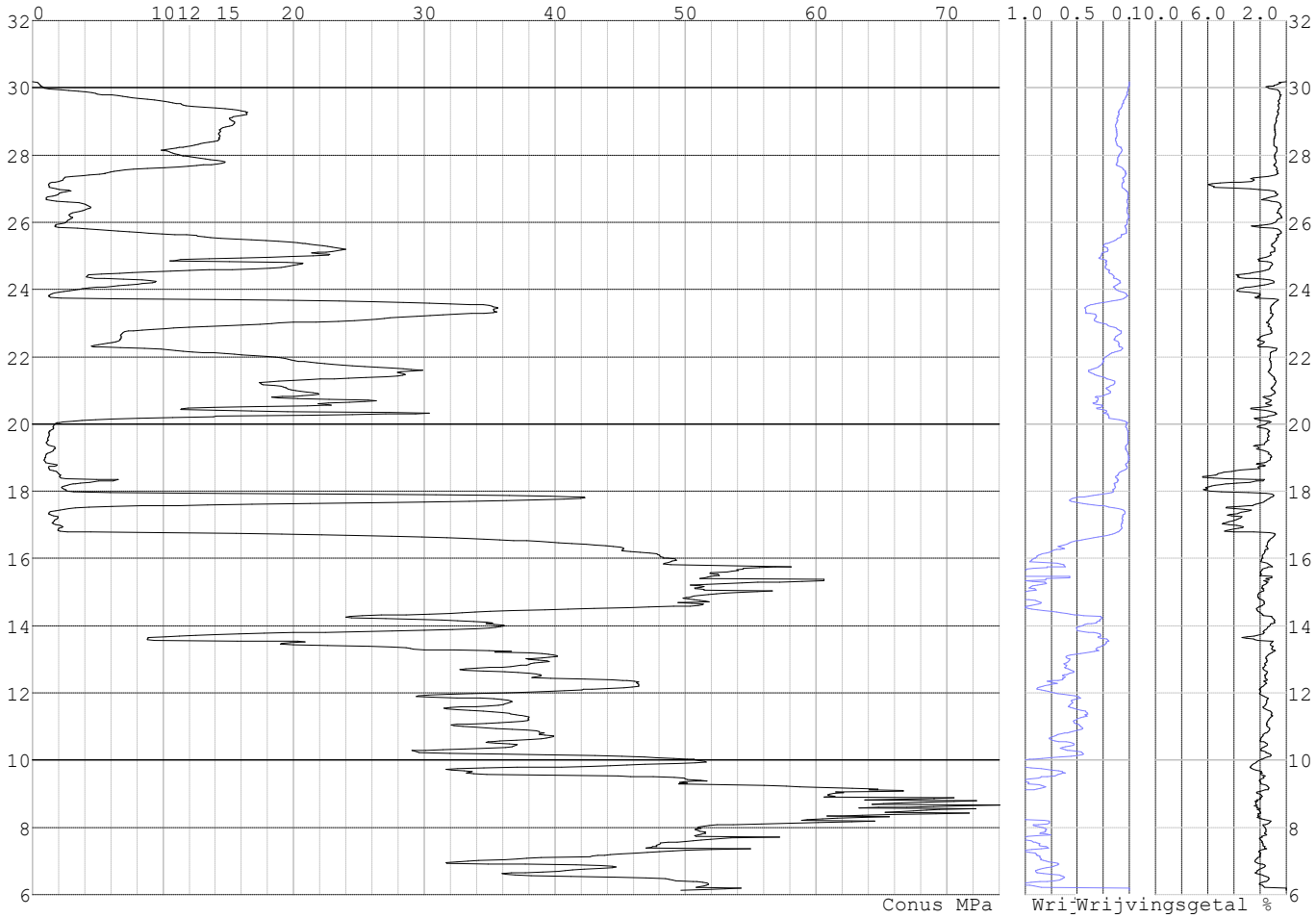


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S058-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 30.18 Bodemprofiel: S058-2
Traject negatieve kleef : 30.18 tot 16.80 [m]
Traject positieve kleef : 16.80 tot 6.14 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S058-2

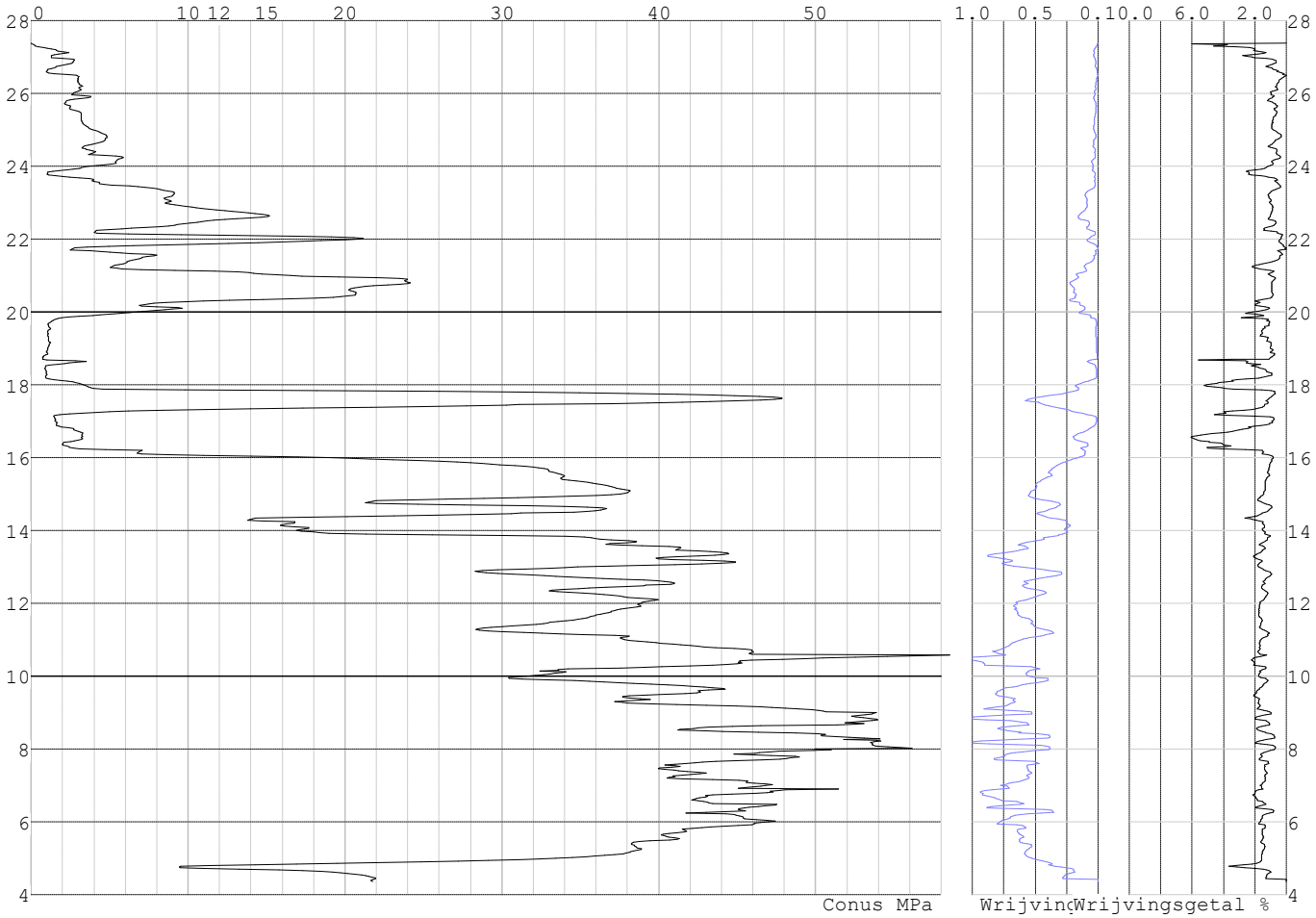


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S059-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 27.39 Bodemprofiel: S059-1
Traject negatieve kleef : 27.39 tot 16.10 [m]
Traject positieve kleef : 16.10 tot 4.36 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S059-1

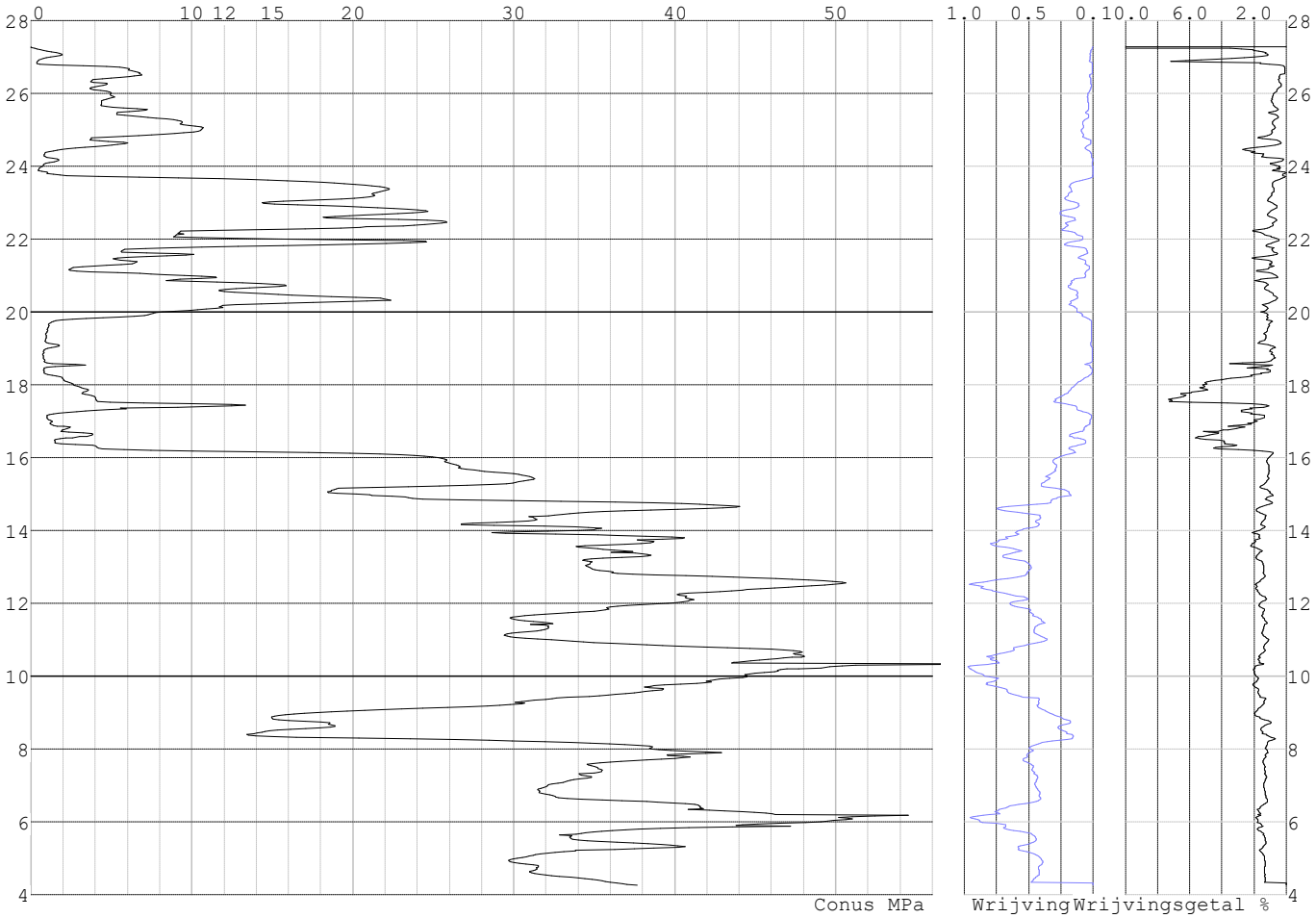


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S059-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 27.28 Bodemprofiel: S059-1
Traject negatieve kleef : 27.28 tot 16.20 [m]
Traject positieve kleef : 16.20 tot 4.27 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S059-2

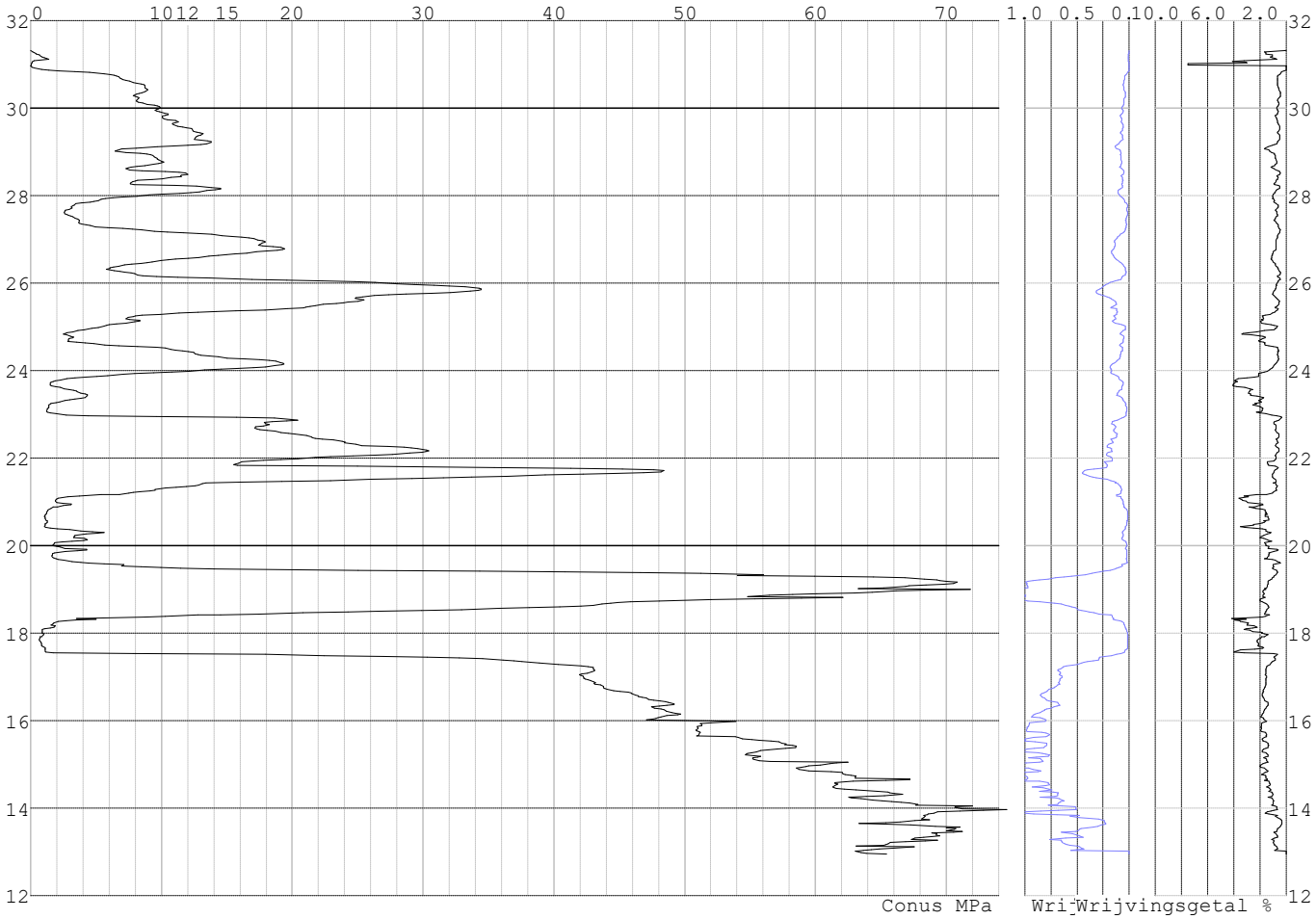


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S052-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 31.31 Bodemprofiel: S052-1
Traject negatieve kleef : 31.31 tot 31.31 [m]
Traject positieve kleef : 17.50 tot 12.95 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S052-1

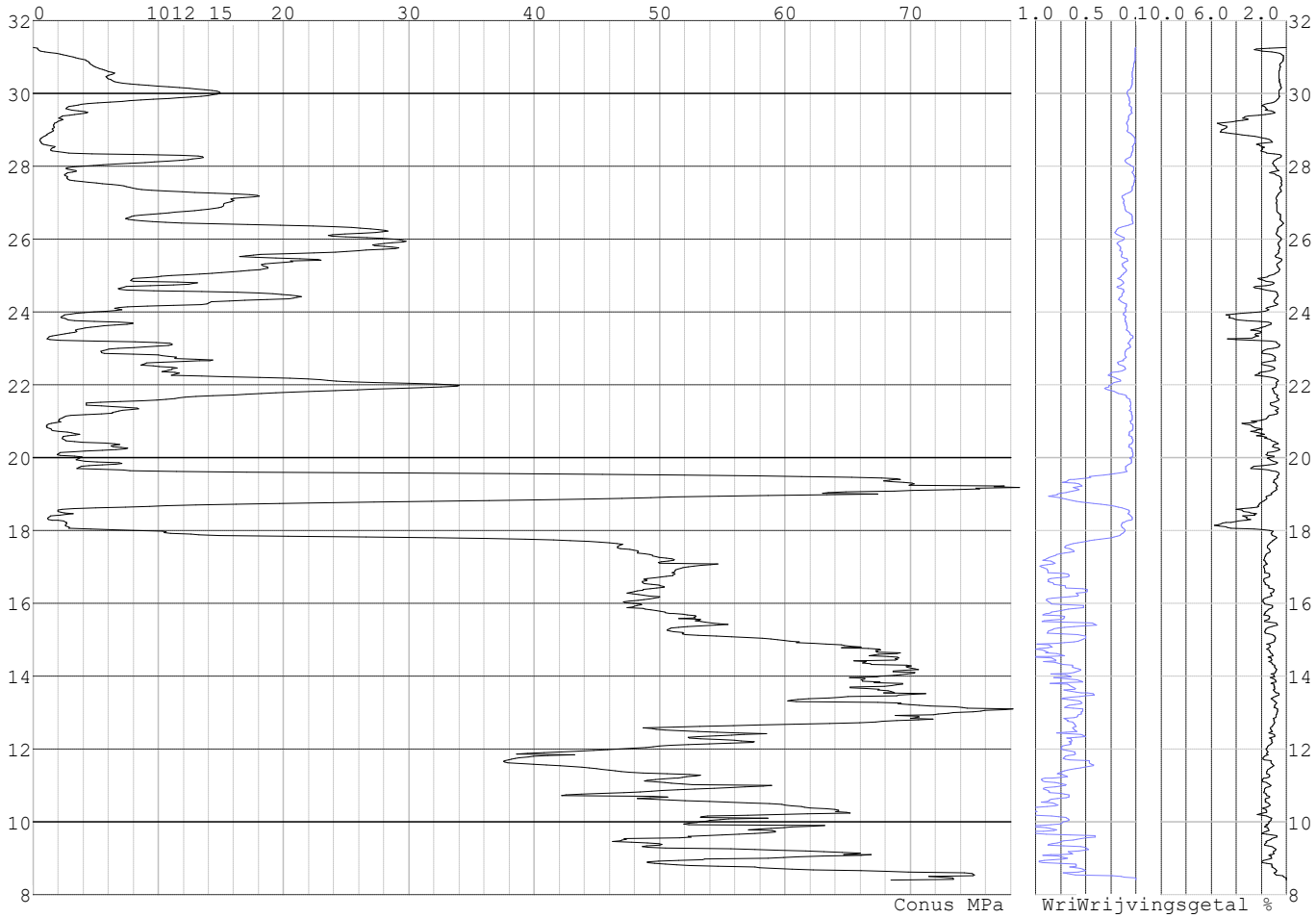


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S052-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 31.26 Bodemprofiel: S052-2
Traject negatieve kleef : 31.26 tot 31.26 [m]
Traject positieve kleef : 17.90 tot 8.40 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S052-2

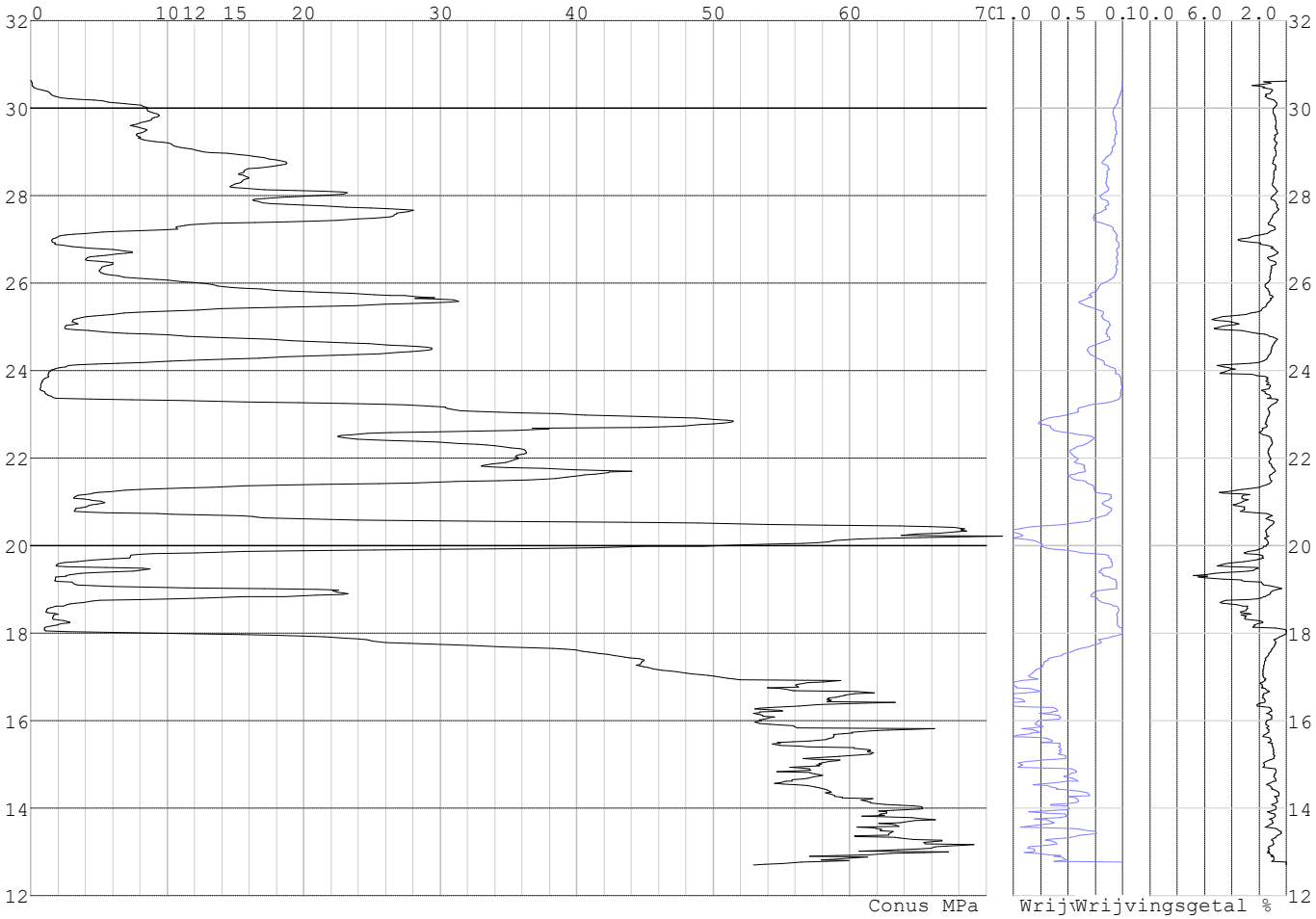


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S053-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 30.64 Bodemprofiel: S053-2
Traject negatieve kleef : 30.64 tot 26.90 [m]
Traject positieve kleef : 26.90 tot 12.70 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S053-1

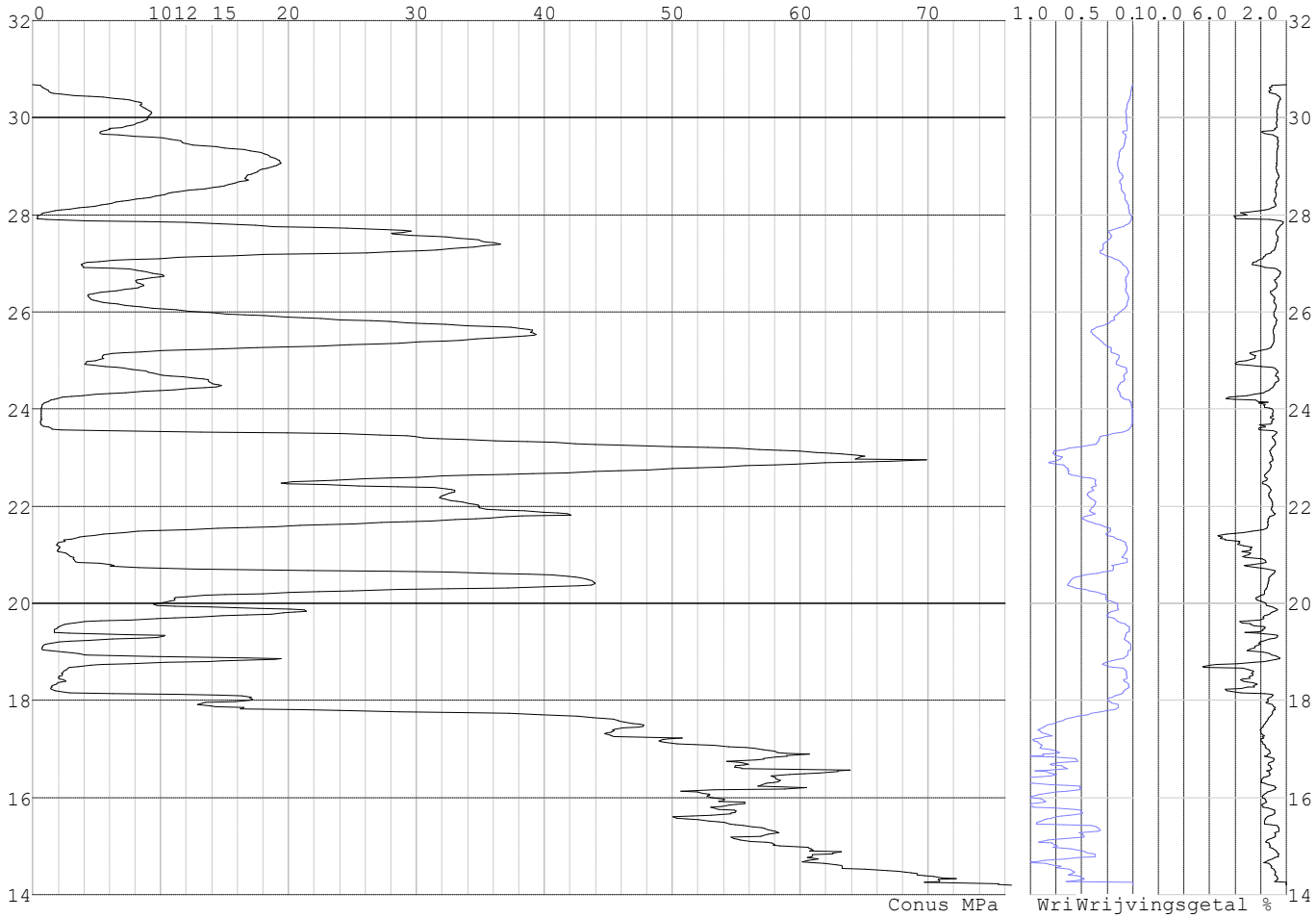


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S053-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 30.68 Bodemprofiel: S053-2
Traject negatieve kleef : 30.68 tot 27.90 [m]
Traject positieve kleef : 27.90 tot 14.19 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S053-2

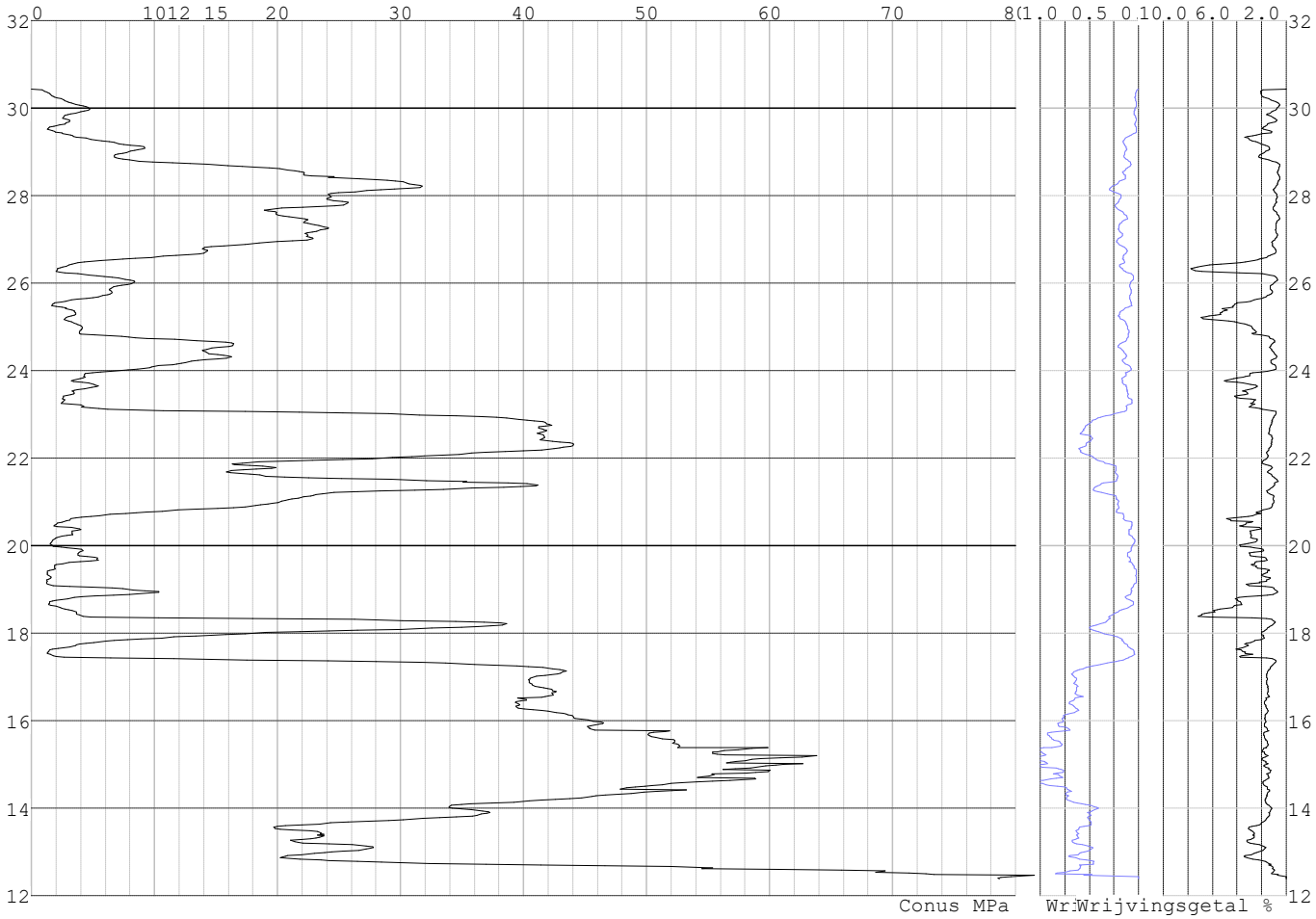


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S055-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 30.43 Bodemprofiel: S055-1
Traject negatieve kleef : 30.43 tot 24.80 [m]
Traject positieve kleef : 24.80 tot 12.38 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S055-1

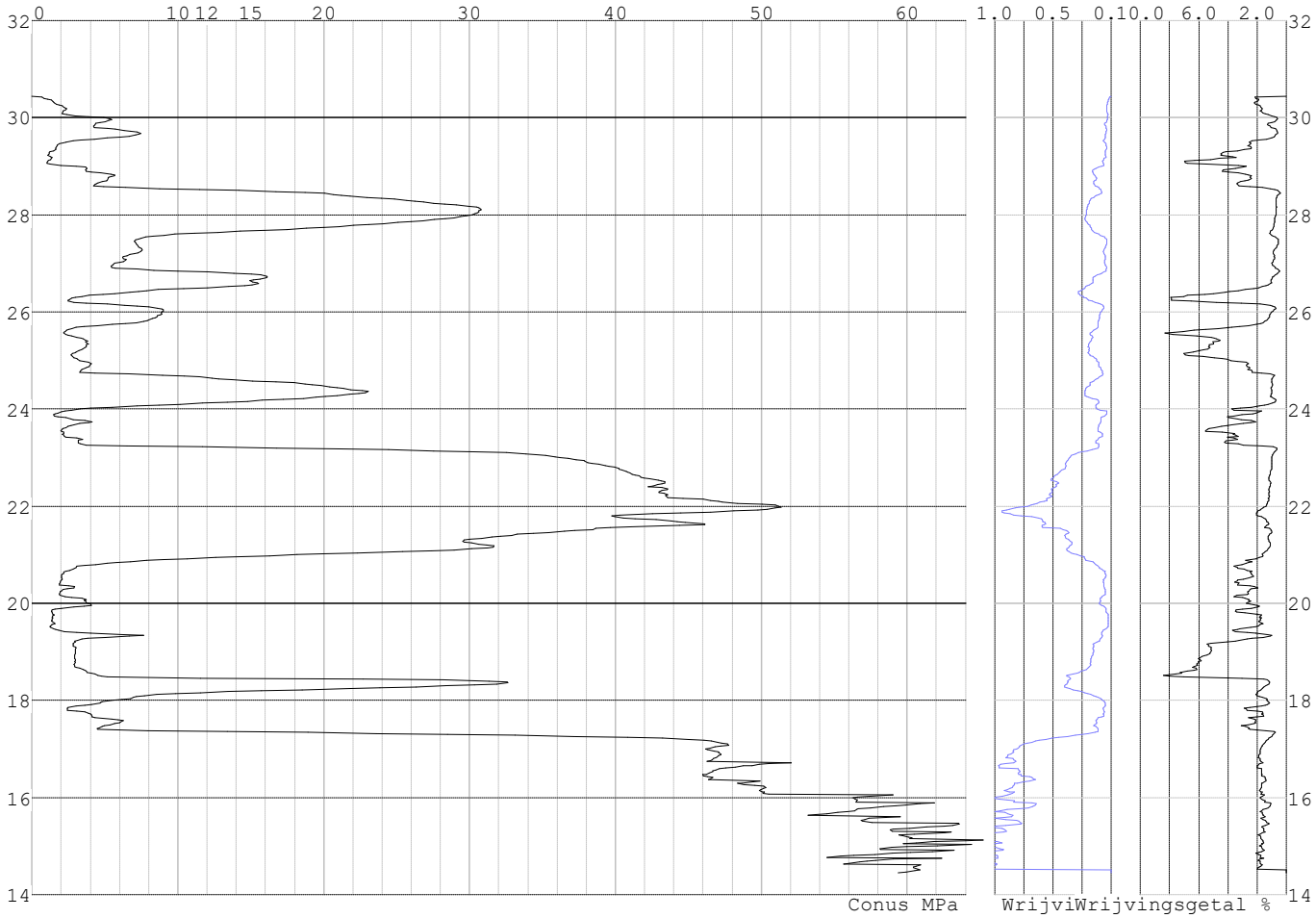


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S055-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 30.44 Bodemprofiel: S055-1
Traject negatieve kleef : 30.44 tot 24.70 [m]
Traject positieve kleef : 24.70 tot 14.45 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S055-2



Project :
Onderdeel :

REKENGEGEVENS Mast 052

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S052-1, S052-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 31.65
Paalpuntniveau : N.A.P. 18.15
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 052 (n=1)

Sondering : S052-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
18.15	18.15	41.1	540.4	540.4	0.0	0.00

Sondering : S052-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
18.15	18.15	41.2	528.4	528.4	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 052 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S052-1	31.31	18.15	540.4	540.4	540.4
S052-2	31.26	18.15	528.4	528.4	528.4

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 052 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S052-1	31.31	18.15	41.1	566.9
S052-2	31.26	18.15	41.1	554.2
		18.15	$R_{t;cal;gem}$	560.6
met ξ_4(min) = 1.32				
S052-1	31.31	18.15	41.1	566.9
S052-2	31.26	18.15	41.1	554.2
		18.15	$R_{t;cal;min}$	554.2

Totaal resultaten Mast 052 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S052-1 S052-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]

18.15 $R_{t;d}$ = min.{ 560.6; 554.2}= 554.2

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
18.15	554.2	554.2	0.0	554.2	0.00

REKENGEGEVENS Mast 053

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S053-1, S053-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 31.14
Paalpuntniveau : N.A.P. 21.94
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 053 (n=1)

Sondering : S053-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
21.94	21.94	29.3	397.3	397.3	0.0	0.00

Sondering : S053-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
21.94	21.94	29.3	383.2	383.2	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 053 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S053-1	30.64	21.94	397.3	397.3	397.3
S053-2	30.68	21.94	383.2	383.2	383.2

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 053 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S053-1	30.64	21.94	29.3	416.8
S053-2	30.68	21.94	29.3	402.0
		21.94	$R_{t;cal;gem}$	409.4
met ξ_4(min) = 1.32				
S053-1	30.64	21.94	29.3	416.8
S053-2	30.68	21.94	29.3	402.0
		21.94	$R_{t;cal;min}$	402.0

Totaal resultaten Mast 053 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S053-1 S053-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
21.94	$R_{t;d}$ = min.{ 409.4; 402.0}= 402.0

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
21.94	402.0	402.0	0.0	402.0	0.00

REKENGEGEVENS Mast 055

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S055-1, S055-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.87
Paalpuntniveau : N.A.P. 21.77
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 055 (n=1)

Sondering : S055-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
21.77	21.77	29.0	394.6	394.6	0.0	0.00

Sondering : S055-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
21.77	21.77	29.0	341.0	341.0	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 055 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S055-1	30.43	21.77	394.6	394.6	394.6
S055-2	30.44	21.77	341.0	341.0	341.0

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 055 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S055-1	30.43	21.77	29.0	414.0
S055-2	30.44	21.77	29.0	357.6
		21.77	$R_{t;cal;gem}$	385.8
met ξ_4(min) = 1.32				
S055-1	30.43	21.77	29.0	414.0
S055-2	30.44	21.77	29.0	357.6
		21.77	$R_{t;cal;min}$	357.6

Totaal resultaten Mast 055 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S055-1 S055-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
21.77	$R_{t;d}$ = min.{ 385.8; 357.6}= 357.6

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
21.77	357.6	357.6	0.0	357.6	0.00

REKENGEGEVENS Mast 056

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S056-1, S056-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.85
Paalpuntniveau : N.A.P. 21.85
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 056 (n=1)

Sondering : S056-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
21.85	21.85	28.4	336.6	336.6	0.0	0.00

Sondering : S056-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
21.85	21.85	28.4	327.3	327.3	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 056 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S056-1	30.53	21.85	336.6	336.6	336.6
S056-2	30.41	21.85	327.3	327.3	327.3

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 056 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S056-1	30.53	21.85	28.4	352.9
S056-2	30.41	21.85	28.4	343.2
		21.85	$R_{t;cal;gem}$	348.1
met ξ_4(min) = 1.32				
S056-1	30.53	21.85	28.4	352.9
S056-2	30.41	21.85	28.4	343.2
		21.85	$R_{t;cal;min}$	343.2

Totaal resultaten Mast 056 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S056-1 S056-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
21.85	$R_{t;d}$ = min.{ 348.1; 343.2}= 343.2

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
21.85	343.2	343.2	0.0	343.2	0.00

REKENGEGEVENS Mast 057

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S057-1, S057-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.64
Paalpuntniveau : N.A.P. 19.24
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 057 (n=1)

Sondering : S057-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
19.24	19.24	32.4	416.8	416.8	0.0	0.00

Sondering : S057-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
19.24	19.24	32.1	427.3	427.3	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 057 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S057-1	29.29	19.24	416.8	416.8	416.8
S057-2	29.43	19.24	427.3	427.3	427.3

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 057 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S057-1	29.29	19.24	32.4	437.1
S057-2	29.43	19.24	32.4	448.3
		19.24	$R_{t;cal;gem}$	442.7
met ξ_4(min) = 1.32				
S057-1	29.29	19.24	32.4	437.1
S057-2	29.43	19.24	32.4	448.3
		19.24	$R_{t;cal;min}$	437.1

Totaal resultaten Mast 057 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S057-1 S057-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
19.24	$R_{t;d}$ = min.{ 442.7; 437.1}= 437.1

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
19.24	437.1	437.1	0.0	437.1	0.00

REKENGEGEVENS Mast 058

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S058-1, S058-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.61
Paalpuntniveau : N.A.P. 16.51
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 058 (n=1)

Sondering : S058-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
16.51	16.51	43.0	574.7	574.7	0.0	0.00

Sondering : S058-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
16.51	16.51	43.0	505.0	505.0	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 058 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S058-1	30.15	16.51	574.7	574.7	574.7
S058-2	30.18	16.51	505.0	505.0	505.0

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 058 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S058-1	30.15	16.51	43.0	602.8
S058-2	30.18	16.51	43.0	529.5
		16.51	$R_{t;cal;gem}$	566.2
met ξ_4(min) = 1.32				
S058-1	30.15	16.51	43.0	602.8
S058-2	30.18	16.51	43.0	529.5
		16.51	$R_{t;cal;min}$	529.5

Totaal resultaten Mast 058 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S058-1 S058-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
16.51	$R_{t;d}$ = min.{ 566.2; 529.5}= 529.5

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
16.51	529.5	529.5	0.0	529.5	0.00

REKENGEGEVENS Mast 059

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S059-1, S059-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 27.82
Paalpuntniveau : N.A.P. 15.32
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 059 (n=1)

Sondering : S059-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
15.32	15.32	38.5	358.4	358.4	0.0	0.00

Sondering : S059-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
15.32	15.32	38.5	396.1	396.1	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 059 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S059-1	27.39	15.32	358.4	358.4	358.4
S059-2	27.28	15.32	396.1	396.1	396.1

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 059 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S059-1	27.39	15.32	38.5	375.4
S059-2	27.28	15.32	38.5	415.1
		15.32	$R_{t;cal;gem}$	395.2
met ξ_4(min) = 1.32				
S059-1	27.39	15.32	38.5	375.4
S059-2	27.28	15.32	38.5	415.1
		15.32	$R_{t;cal;min}$	375.4

Totaal resultaten Mast 059 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S059-1 S059-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]

15.32 $R_{t;d}$ = min.{ 395.2; 375.4}= 375.4

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
15.32	375.4	375.4	0.0	375.4	0.00

PAALGEGEVENS LD1

Type : Stalen buispaal (gesloten)
Wijze van installeren : Heien
Diameter [m] : 0.550
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 1.00
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 0.75
Groutomhulling : NEE

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{t;netto;d}$ [kN]				
sondering	niveau	niveau	Mast 052	Mast 053	Mast 055	Mast 056	Mast 057
S056-1	30.53	21.85				336	
S056-2	30.41	21.85				327	
S057-1	29.29	19.24					416
S057-2	29.43	19.24					427
S052-1	31.31	18.15	540				
S052-2	31.26	18.15	528				
S053-1	30.64	21.94		397			
S053-2	30.68	21.94		383			
S055-1	30.43	21.77			394		
S055-2	30.44	21.77			341		

Project :
Onderdeel :

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] Mast 058	Mast 059
S058-1	30.15	16.51	574	
S058-2	30.18	16.51	505	
S059-1	27.39	15.32		358
S059-2	27.28	15.32		396

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 10-12-2021
Bestand : P:\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw Sonderingen\Mast 060-069.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;2}$ [°]
1	Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2	Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3	Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4	Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5	Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6	Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
7	Leem - Sterk zandig	19.00	19.00	27.50	20.00	20.00	35.00
8	Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
9	Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
10	Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
11	Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
12	Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
13	Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
14	Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

BODEMPROFIELGEGEVENS: S063-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 26.59 Grondwaterstand [m] : 25.59

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	26.59	26.22	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	26.22	26.10	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	26.10	24.00	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
4	24.00	23.62	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	23.62	23.10	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	23.10	22.28	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	22.28	21.92	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	21.92	21.66	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
9	21.66	21.40	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	21.40	20.88	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	20.88	20.62	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
12	20.62	20.38	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
13	20.38	20.26	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	20.26	19.74	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
15	19.74	17.85	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
16	17.85	17.59	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
17	17.59	17.01	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
18	17.01	16.75	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
19	16.75	16.37	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
20	16.37	15.41	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
21	15.41	14.95	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
22	14.95	14.05	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
23	14.05	13.10	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
24	13.10	12.82	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
25	12.82	12.56	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
26	12.56	11.61	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
27	11.61	11.33	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
28	11.33	10.81	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		

Project :
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
29	10.81	9.03	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
30	9.03	7.48	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
31	7.48	3.99	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
32	3.99	3.24	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
33	3.24	2.50	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S064-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 26.83 Grondwaterstand [m] : 25.83

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	26.83	26.34	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	26.34	25.96	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
3	25.96	24.20	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	24.20	23.26	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
5	23.26	22.50	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	22.50	22.12	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	22.12	21.42	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	21.42	20.60	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
9	20.60	19.92	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	19.92	19.54	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	19.54	17.56	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
12	17.56	17.10	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
13	17.10	16.22	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
14	16.22	15.36	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	15.36	14.86	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
16	14.86	14.58	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
17	14.58	13.58	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
18	13.58	13.14	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
19	13.14	12.74	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
20	12.74	10.93	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
21	10.93	10.55	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
22	10.55	9.53	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
23	9.53	8.89	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
24	8.89	6.95	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
25	6.95	6.23	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
26	6.23	3.58	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S067-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 27.04 Grondwaterstand [m] : 26.04

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	27.04	25.57	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	25.57	24.63	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	24.63	23.71	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	23.71	22.01	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	22.01	21.09	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	21.09	19.87	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
7	19.87	19.01	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	19.01	17.78	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	17.78	17.42	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	17.42	16.36	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
11	16.36	15.42	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	15.42	15.00	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	15.00	9.61	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	9.61	8.81	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
15	8.81	8.17	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
16	8.17	7.53	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
17	7.53	5.06	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project :
Onderdeel :

BODEMPROFIELGEGEVENS: S068-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 27.21 Grondwaterstand [m] : 26.21

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	27.21	26.66	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	26.66	25.22	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	25.22	24.78	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	24.78	24.36	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
5	24.36	22.60	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
6	22.60	22.13	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	22.13	21.90	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	21.90	21.54	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	21.54	20.88	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
10	20.88	19.03	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
11	19.03	18.41	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
12	18.41	18.17	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
13	18.17	17.35	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
14	17.35	11.75	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	11.75	11.14	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
16	11.14	10.74	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
17	10.74	9.82	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
18	9.82	7.23	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S066-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 26.41 Grondwaterstand [m] : 25.41

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	26.41	26.17	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
2	26.17	24.31	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	24.31	22.95	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	22.95	22.01	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	22.01	21.77	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	21.77	21.13	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	21.13	18.69	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
8	18.69	18.33	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	18.33	17.93	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
10	17.93	17.41	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	17.41	16.87	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
12	16.87	15.21	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	15.21	14.15	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	14.15	12.37	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	12.37	9.72	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
16	9.72	5.64	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
17	5.64	5.00	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
18	5.00	4.26	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S066-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 26.28 Grondwaterstand [m] : 25.28

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	26.28	25.92	Leem - Sterk zandig	1.0	50.0		
2	25.92	24.26	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	24.26	23.88	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	23.88	23.44	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	23.44	22.94	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	22.94	22.30	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	22.30	22.06	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	22.06	21.38	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	21.38	20.50	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	20.50	19.24	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
11	19.24	18.10	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
12	18.10	17.47	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		

Project :
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
13	17.47	16.91	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	16.91	16.65	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
15	16.65	15.79	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	15.79	14.69	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
17	14.69	14.15	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
18	14.15	8.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S060-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 27.04 Grondwaterstand [m] : 26.04

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	27.04	26.46	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	26.46	24.78	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
3	24.78	23.46	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	23.46	20.60	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	20.60	20.34	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	20.34	19.92	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	19.92	19.44	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	19.44	17.45	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
9	17.45	17.01	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	17.01	16.61	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
11	16.61	16.15	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
12	16.15	15.75	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
13	15.75	14.81	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
14	14.81	14.41	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
15	14.41	13.00	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
16	13.00	12.32	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
17	12.32	4.03	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S060-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 27.02 Grondwaterstand [m] : 26.02

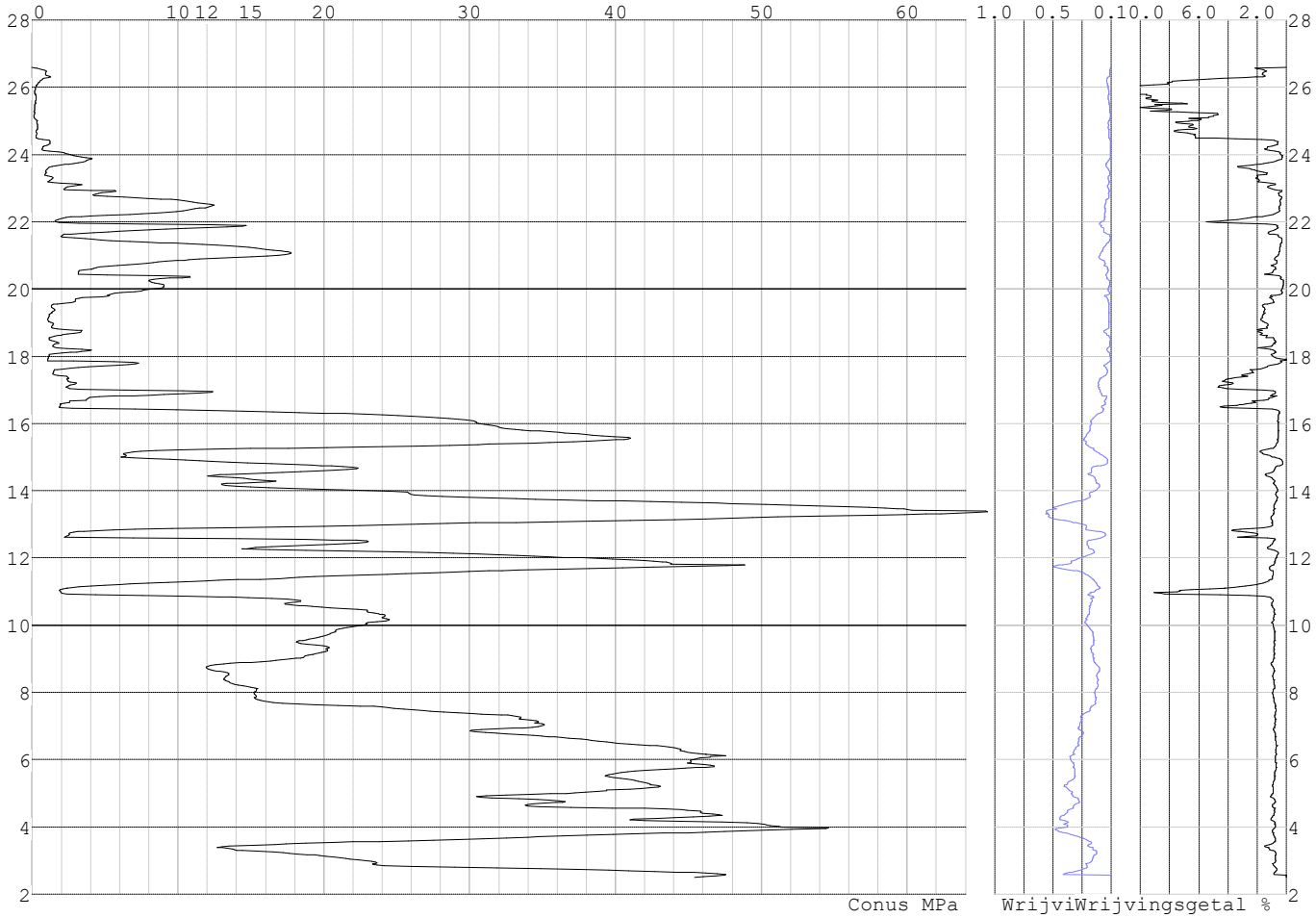
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	27.02	26.50	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	26.50	25.50	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
3	25.50	21.76	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	21.76	21.50	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
5	21.50	20.76	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	20.76	20.52	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	20.52	19.76	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	19.76	17.51	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
9	17.51	17.25	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	17.25	16.63	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
11	16.63	15.81	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
12	15.81	14.09	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	14.09	13.65	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
14	13.65	13.28	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
15	13.28	12.22	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	12.22	10.51	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
17	10.51	8.79	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
18	8.79	8.35	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
19	8.35	7.79	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
20	7.79	7.08	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
21	7.08	4.80	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
22	4.80	4.05	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S063-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 26.59 Bodemprofiel: S063-1
Traject negatieve kleef : 26.59 tot 16.40 [m]
Traject positieve kleef : 16.40 tot 2.49 [m]

Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S063-1

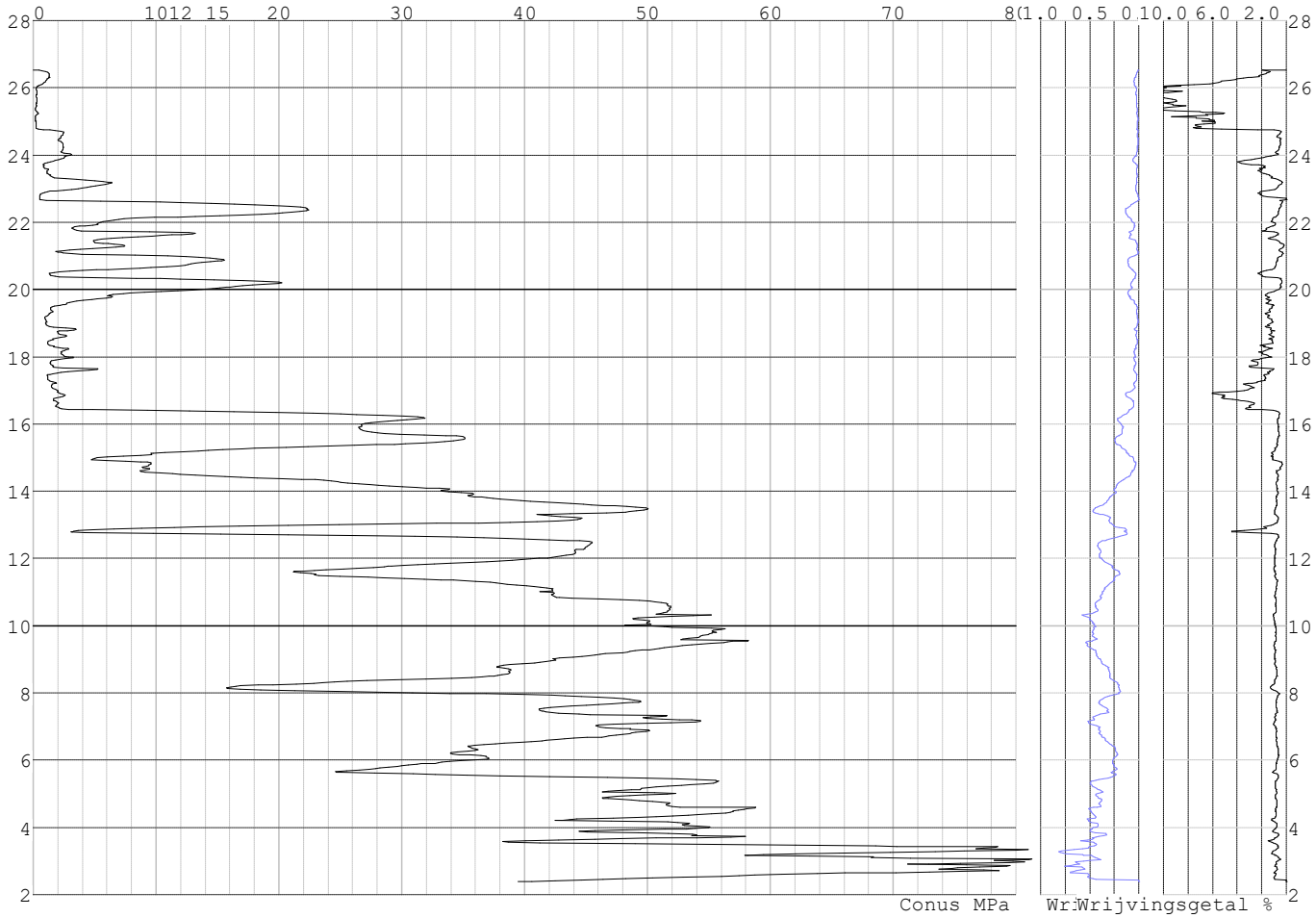


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S063-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 26.53 Bodemprofiel: S063-1
Traject negatieve kleef : 26.53 tot 16.50 [m]
Traject positieve kleef : 16.50 tot 2.37 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S063-2

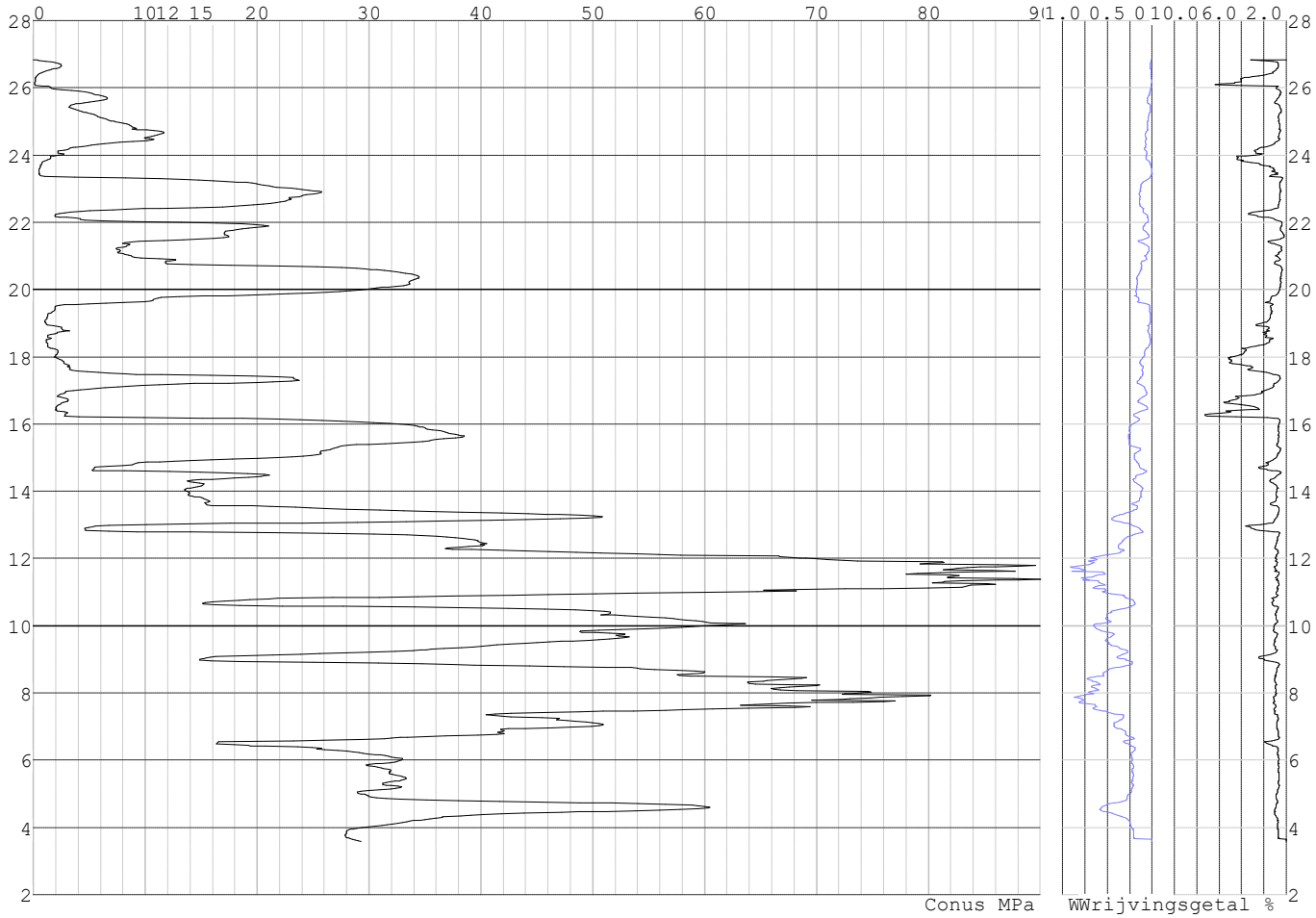


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S064-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 26.83 Bodemprofiel: S064-1
Traject negatieve kleef : 26.83 tot 23.40 [m]
Traject positieve kleef : 23.40 tot 3.57 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S064-1

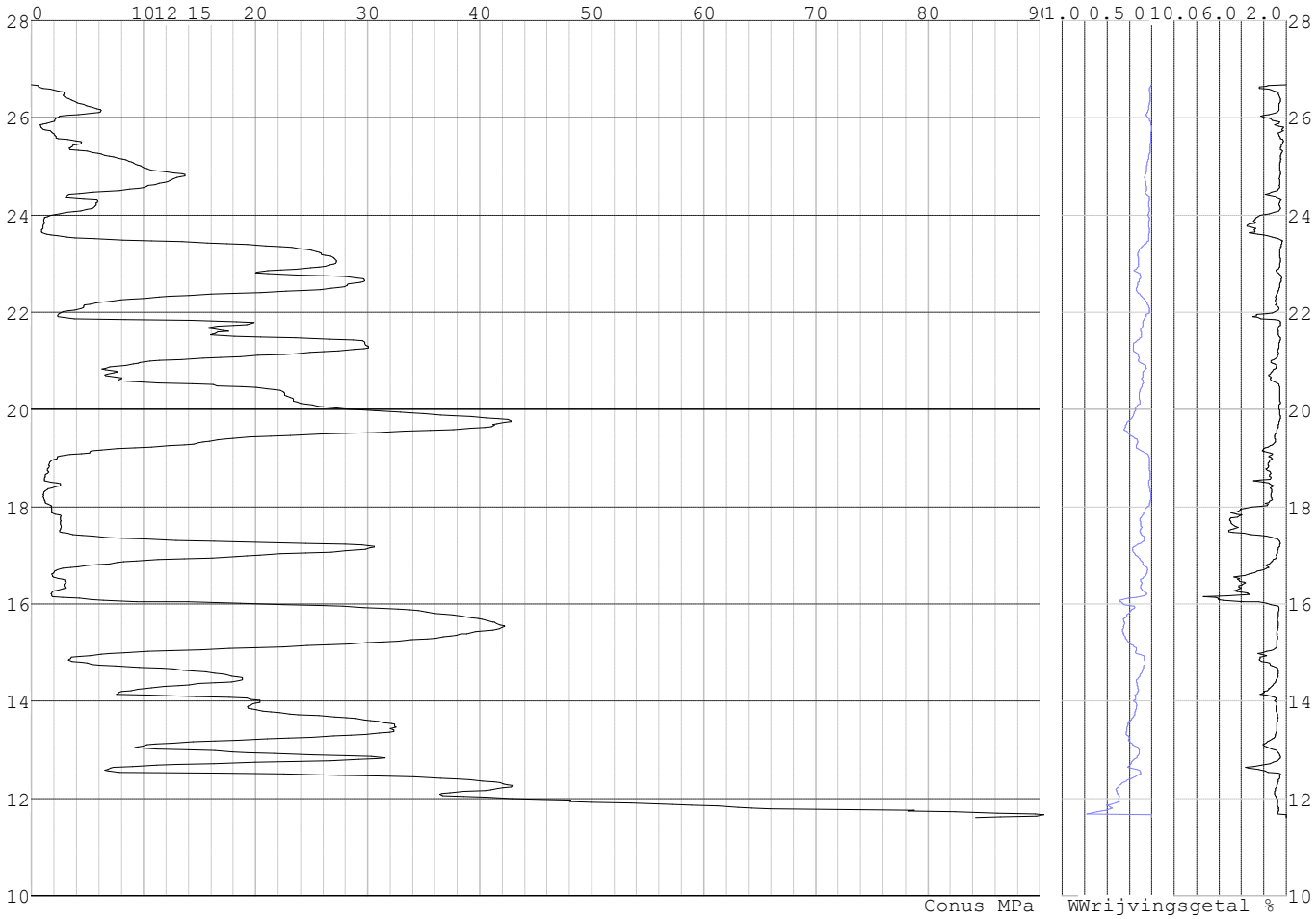


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S064-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 26.68 Bodemprofiel: S064-1
Traject negatieve kleef : 26.68 tot 23.60 [m]
Traject positieve kleef : 23.60 tot 11.59 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S064-2

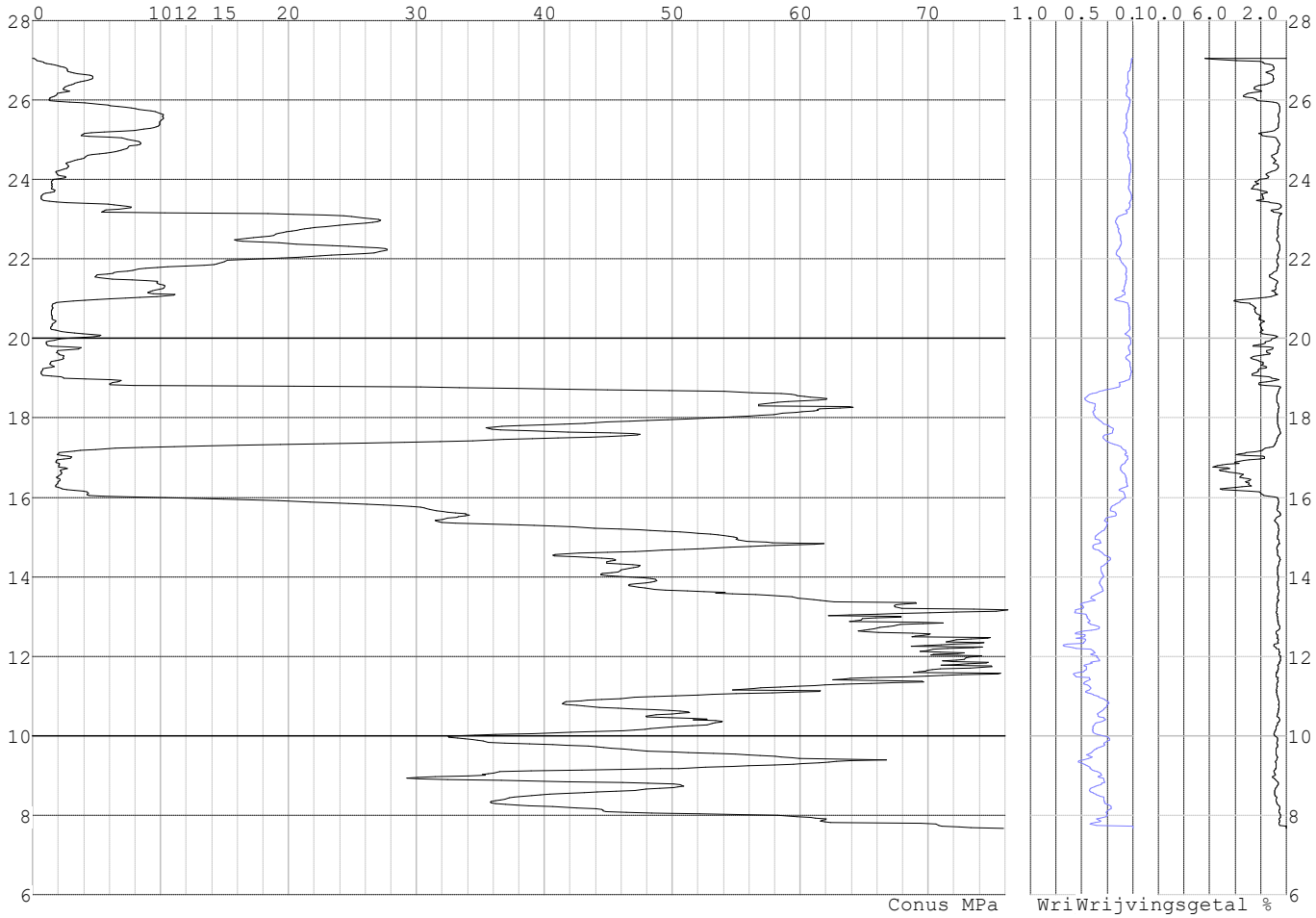


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S067-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 27.05 Bodemprofiel: S067-2
Traject negatieve kleef : 27.05 tot 16.00 [m]
Traject positieve kleef : 16.00 tot 7.66 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S067-1

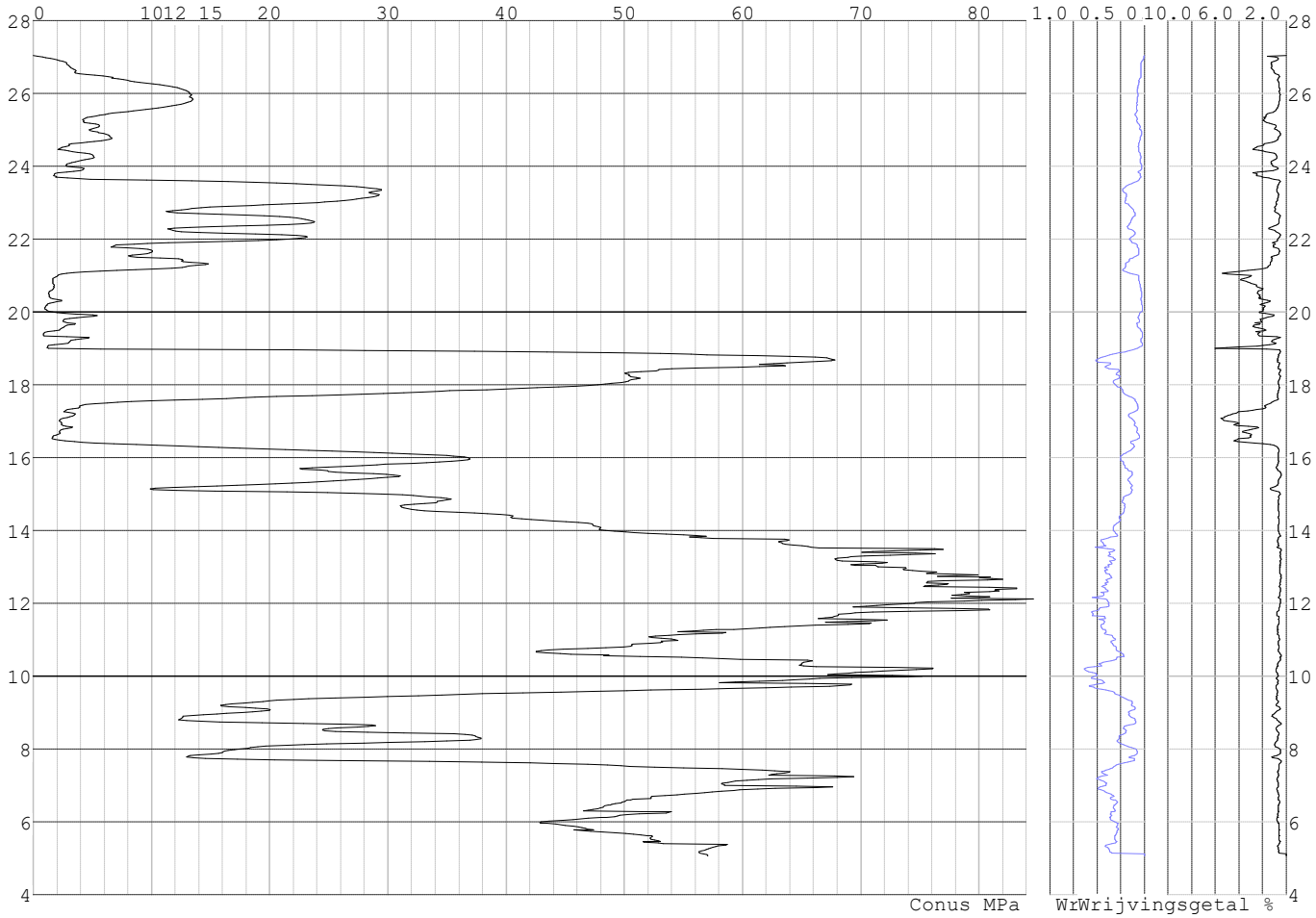


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S067-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 27.04 Bodemprofiel: S067-2
Traject negatieve kleef : 27.04 tot 16.40 [m]
Traject positieve kleef : 16.40 tot 5.05 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S067-2

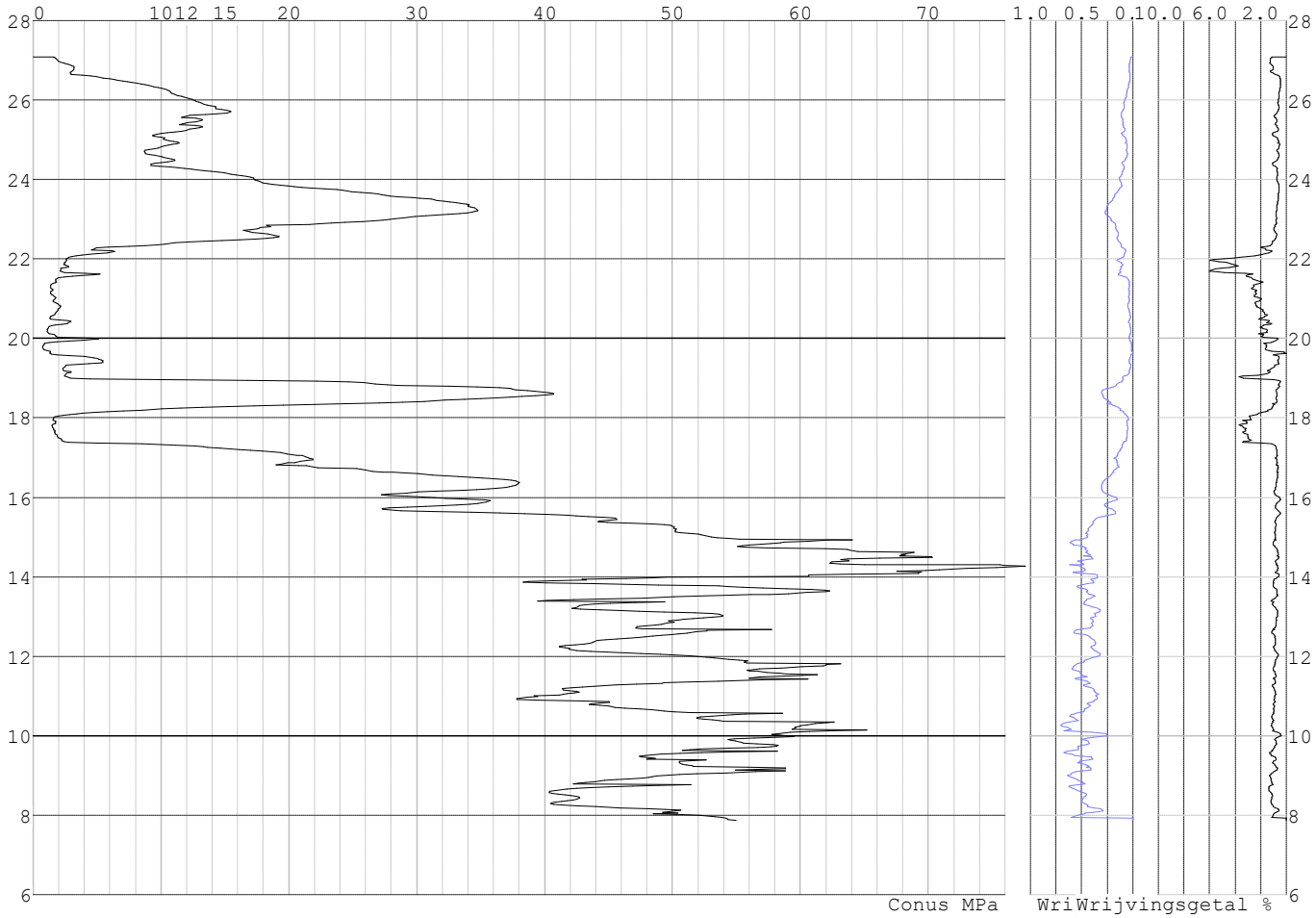


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S068-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 27.09 Bodemprofiel: S068-2
Traject negatieve kleef : 27.09 tot 17.40 [m]
Traject positieve kleef : 17.40 tot 7.86 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S068-1

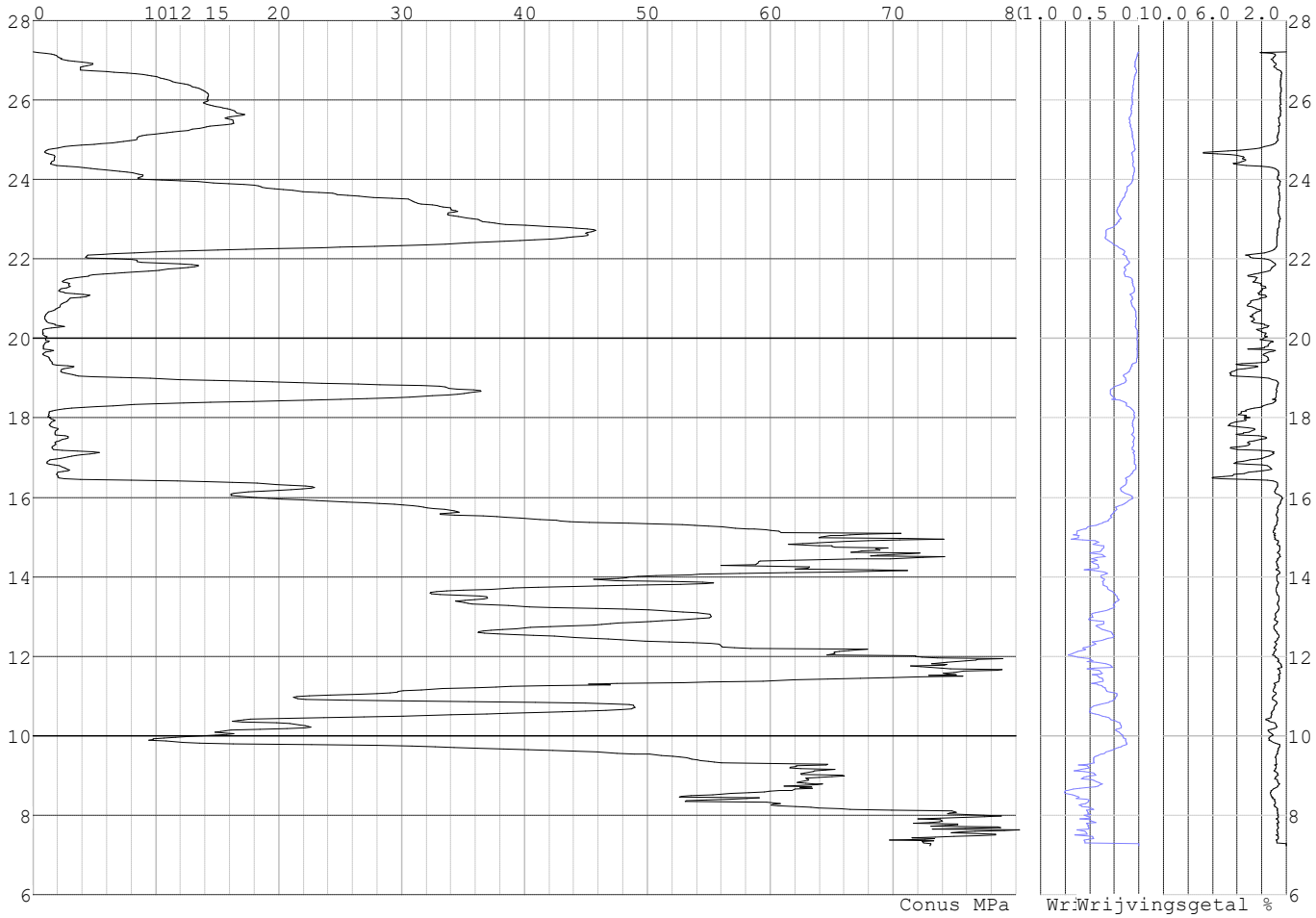


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S068-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 27.21 Bodemprofiel: S068-2
Traject negatieve kleef : 27.21 tot 16.40 [m]
Traject positieve kleef : 16.40 tot 7.22 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S068-2

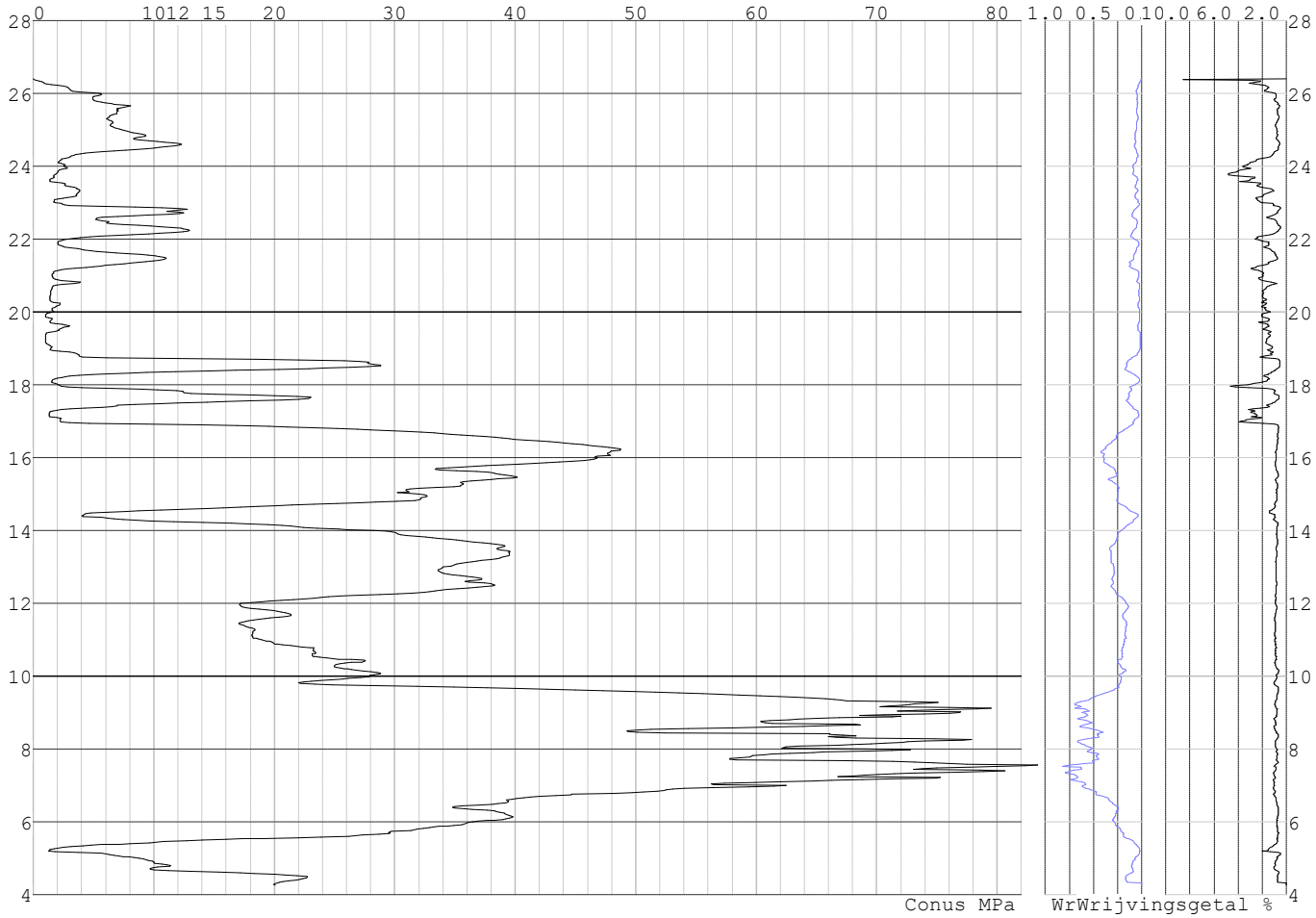


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S066-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 26.41 Bodemprofiel: S066-1
Traject negatieve kleef : 26.41 tot 17.00 [m]
Traject positieve kleef : 17.00 tot 4.26 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S066-1

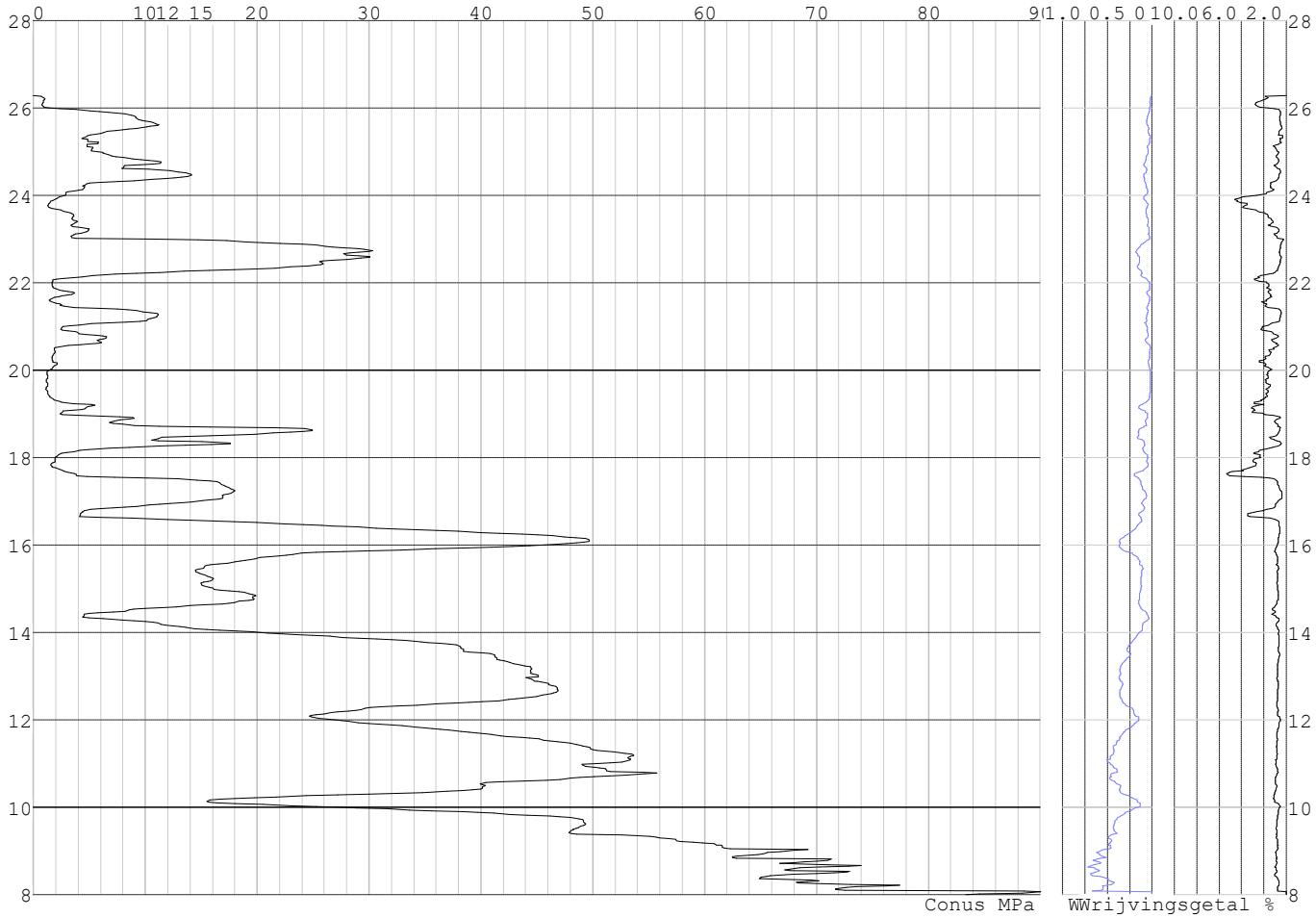


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S066-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 26.28 Bodemprofiel: S066-2
Traject negatieve kleef : 26.28 tot 17.70 [m]
Traject positieve kleef : 17.70 tot 8.00 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S066-2

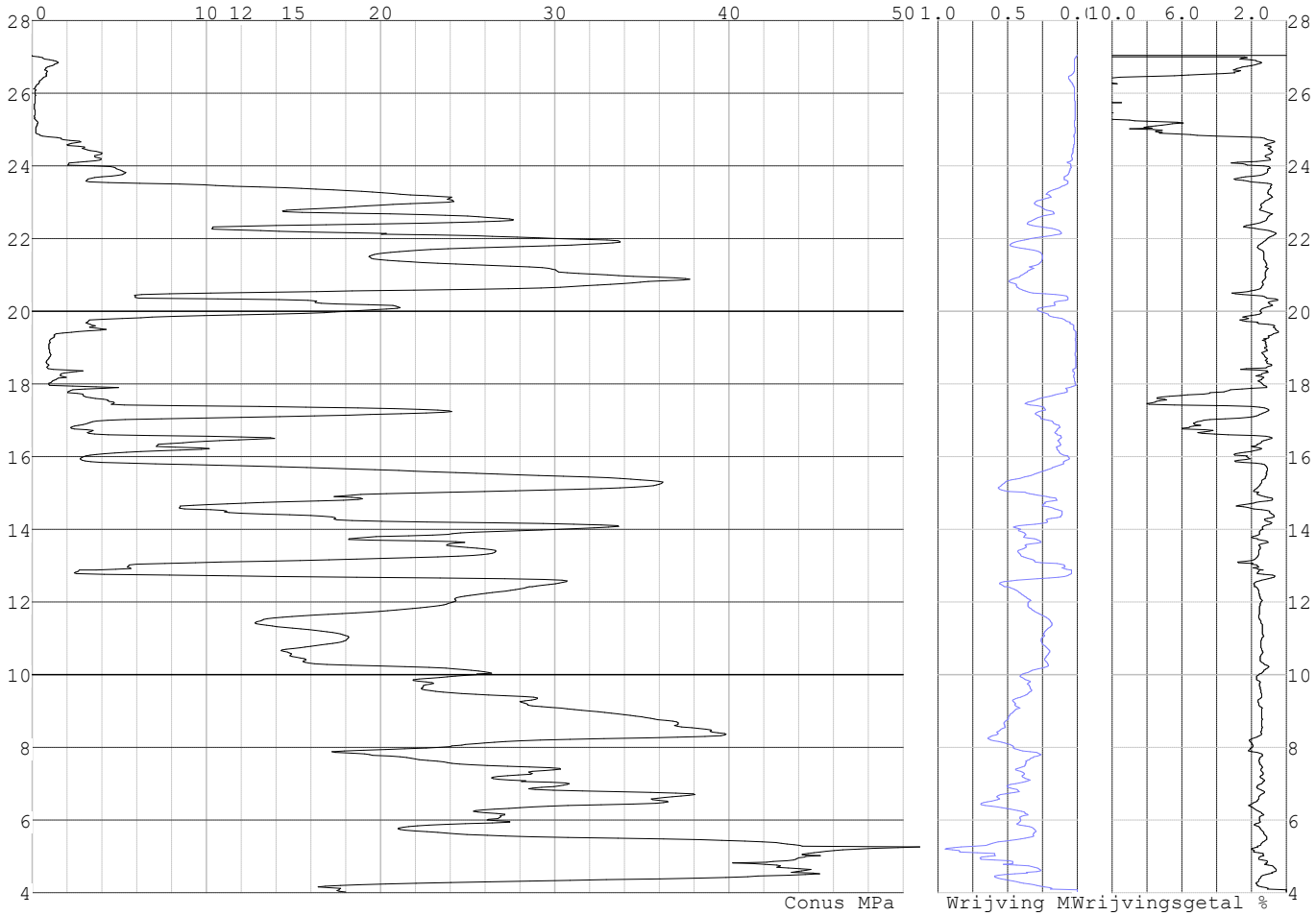


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S060-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 27.04 Bodemprofiel: S060-1
Traject negatieve kleef : 27.04 tot 23.50 [m]
Traject positieve kleef : 23.50 tot 4.03 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S060-1

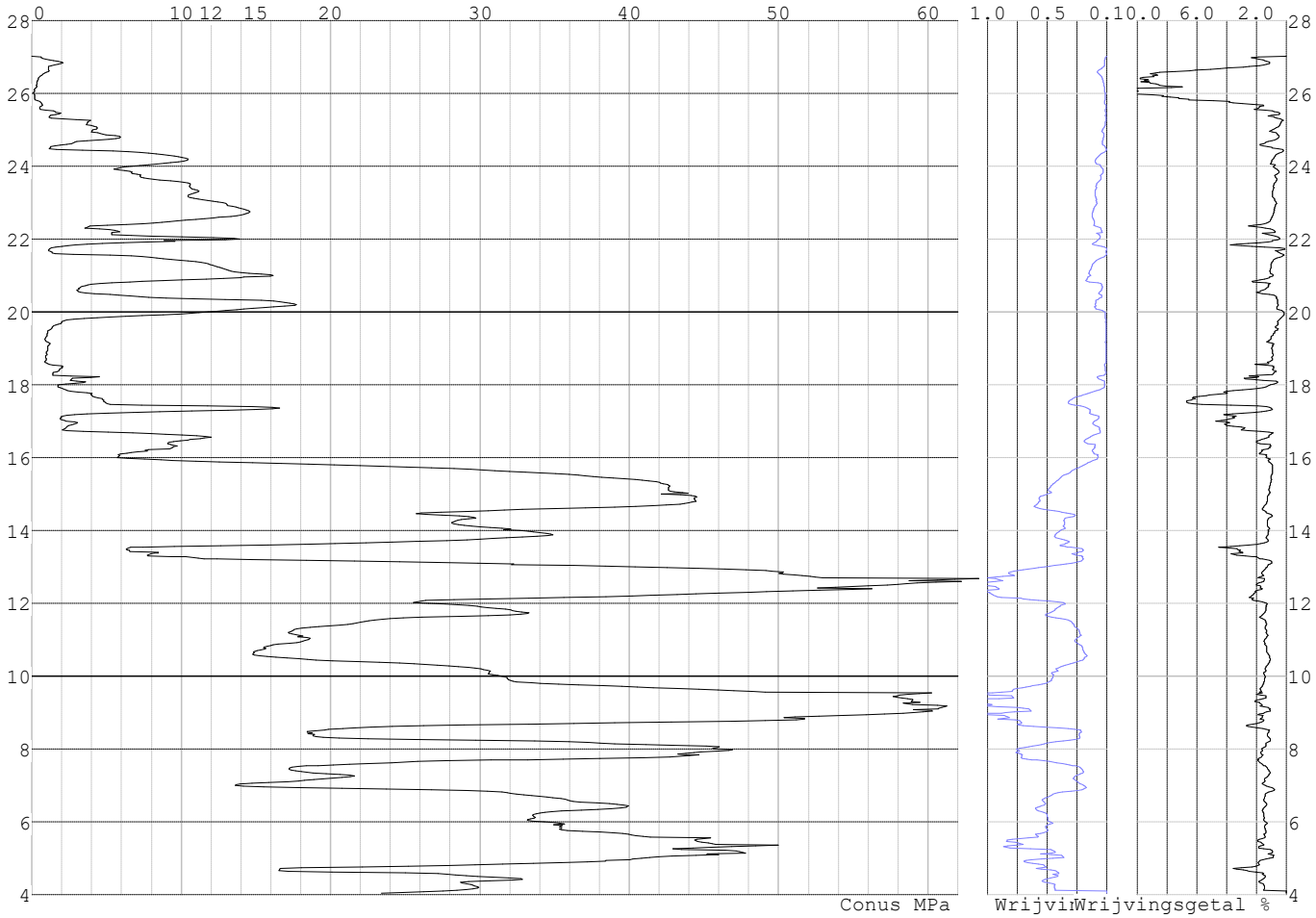


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S060-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 27.02 Bodemprofiel: S060-2
Traject negatieve kleef : 27.02 tot 24.50 [m]
Traject positieve kleef : 24.50 tot 4.05 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S060-2



Project :
Onderdeel :

REKENGEGEVENS Mast 060

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S060-1, S060-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 27.52
Paalpuntniveau : N.A.P. 14.92
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 060 (n=1)

Sondering : S060-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
14.92	14.92	38.9	430.4	430.4	0.0	0.00

Sondering : S060-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
14.92	14.92	38.9	385.4	385.4	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 060 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S060-1	27.04	14.92	430.4	430.4	430.4
S060-2	27.02	14.92	385.4	385.4	385.4

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 060 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S060-1	27.04	14.92	38.9	451.1
S060-2	27.02	14.92	38.9	403.8
		14.92	$R_{t;cal;gem}$	427.5
met ξ_4(min) = 1.32				
S060-1	27.04	14.92	38.9	451.1
S060-2	27.02	14.92	38.9	403.8
		14.92	$R_{t;cal;min}$	403.8

Totaal resultaten Mast 060 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S060-1 S060-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
14.92	$R_{t;d}$ = min.{ 427.5; 403.8}= 403.8

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
14.92	403.8	403.8	0.0	403.8	0.00

REKENGEGEVENS Mast 063

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S063-1, S063-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LV1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 27.57
Paalpuntniveau : N.A.P. 14.07
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 063 (n=1)

Sondering : S063-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
14.07	14.07	69.0	485.8	485.8	0.0	0.00

Sondering : S063-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
14.07	14.07	69.0	503.6	503.6	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 063 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LV1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 700 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S063-1	26.59	14.07	485.8	485.8	485.8
S063-2	26.53	14.07	503.6	503.6	503.6

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 063 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LV1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 700 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S063-1	26.59	14.07	69.0	507.9
S063-2	26.53	14.07	69.0	526.6
		14.07	$R_{t;cal;gem}$	517.3
met ξ_4(min) = 1.32				
S063-1	26.59	14.07	69.0	507.9
S063-2	26.53	14.07	69.0	526.6
		14.07	$R_{t;cal;min}$	507.9

Totaal resultaten Mast 063 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S063-1 S063-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
14.07	$R_{t;d}$ = min.{ 517.3; 507.9}= 507.9

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
14.07	507.9	507.9	0.0	507.9	0.00

REKENGEGEVENS Mast 064

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S064-1, S064-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 27.56
Paalpuntniveau : N.A.P. 14.56
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 064 (n=1)

Sondering : S064-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
14.56	14.56	40.6	454.4	454.4	0.0	0.00

Sondering : S064-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
14.56	14.56	40.6	547.7	547.7	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 064 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S064-1	26.83	14.56	454.4	454.4	454.4
S064-2	26.68	14.56	547.7	547.7	547.7

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 064 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S064-1	26.83	14.56	40.6	476.3
S064-2	26.68	14.56	40.6	574.6
		14.56	$R_{t;cal;gem}$	525.5
met ξ_4(min) = 1.32				
S064-1	26.83	14.56	40.6	476.3
S064-2	26.68	14.56	40.6	574.6
		14.56	$R_{t;cal;min}$	476.3

Totaal resultaten Mast 064 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S064-1 S064-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
14.56	$R_{t;d}$ = min.{ 525.5; 476.3}= 476.3

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
14.56	476.3	476.3	0.0	476.3	0.00 *

* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{t;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
14.56	2	525.47	13.2

Project :
Onderdeel :

REKENGEGEVENS Mast 066

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S066-1, S066-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 26.84
Paalpuntniveau : N.A.P. 14.84
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 066 (n=1)

Sondering : S066-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
14.84	14.84	37.1	394.1	394.1	0.0	0.00

Sondering : S066-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
14.84	14.84	37.4	400.8	400.8	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 066 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S066-1	26.41	14.84	394.1	394.1	394.1
S066-2	26.28	14.84	400.8	400.8	400.8

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 066 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S066-1	26.41	14.84	37.1	413.0
S066-2	26.28	14.84	37.1	420.1
		14.84	$R_{t;cal;gem}$	416.5
met ξ_4(min) = 1.32				
S066-1	26.41	14.84	37.1	413.0
S066-2	26.28	14.84	37.1	420.1
		14.84	$R_{t;cal;min}$	413.0

Totaal resultaten Mast 066 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S066-1 S066-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
14.84	$R_{t;d}$ = min.{ 416.5; 413.0}= 413.0

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
14.84	413.0	413.0	0.0	413.0	0.00

REKENGEGEVENS Mast 067

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S067-1, S067-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 27.20
Paalpuntniveau : N.A.P. 15.20
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 067 (n=1)

Sondering : S067-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
15.20	15.20	36.4	444.5	444.5	0.0	0.00

Sondering : S067-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
15.20	15.20	36.4	458.6	458.6	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 067 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S067-1	27.05	15.20	444.5	444.5	444.5
S067-2	27.04	15.20	458.6	458.6	458.6

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 067 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S067-1	27.05	15.20	36.4	466.1
S067-2	27.04	15.20	36.4	481.0
		15.20	$R_{t;cal;gem}$	473.5
met ξ_4(min) = 1.32				
S067-1	27.05	15.20	36.4	466.1
S067-2	27.04	15.20	36.4	481.0
		15.20	$R_{t;cal;min}$	466.1

Totaal resultaten Mast 067 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S067-1 S067-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
15.20	$R_{t;d}$ = min.{ 473.5; 466.1}= 466.1

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
15.20	466.1	466.1	0.0	466.1	0.00

REKENGEGEVENS Mast 068

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S068-1, S068-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 27.46
Paalpuntniveau : N.A.P. 14.96
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 068 (n=1)

Sondering : S068-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
14.96	14.96	38.1	491.1	491.1	0.0	0.00

Sondering : S068-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
14.96	14.96	38.1	454.5	454.5	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 068 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S068-1	27.09	14.96	491.1	491.1	491.1
S068-2	27.21	14.96	454.5	454.5	454.5

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 068 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S068-1	27.09	14.96	38.1	515.2
S068-2	27.21	14.96	38.1	476.5
		14.96	$R_{t;cal;gem}$	495.9
met ξ_4(min) = 1.32				
S068-1	27.09	14.96	38.1	515.2
S068-2	27.21	14.96	38.1	476.5
		14.96	$R_{t;cal;min}$	476.5

Totaal resultaten Mast 068 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S068-1 S068-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
14.96	$R_{t;d}$ = min.{ 495.9; 476.5}= 476.5

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
14.96	476.5	476.5	0.0	476.5	0.00

PAALGEGEVENS LD1

Type : Stalen buispaal (gesloten)
Wijze van installeren : Heien
Diameter [m] : 0.550
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 1.00
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 0.75
Groutomhulling : NEE

Project :
Onderdeel :

PAALGEGEVENS LV1

Type		: Stalen buispaal (gesloten)
Wijze van installeren		: Heien
Diameter	[m]	: 0.700
Elasticiteitsmodulus	[N/mm²]	: 20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1)		: 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1)		: 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p		: 1.00
Paalvoetvormfactor β		: 1.00
Type lastzakkingsdiagram		: Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$		: 0.75
Groutomhulling		: NEE

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{t;netto;d}$ [kN]				
sondering	niveau	niveau	Mast 060	Mast 063	Mast 064	Mast 066	Mast 067
S063-1	26.59	14.07		485			
S063-2	26.53	14.07		503			
S064-1	26.83	14.56			454		
S064-2	26.68	14.56			547		
S067-1	27.05	15.20					444
S067-2	27.04	15.20					458
S066-1	26.41	14.84				394	
S066-2	26.28	14.84				400	
S060-1	27.04	14.92	430				
S060-2	27.02	14.92	385				

Project :
Onderdeel :

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] Mast 068
S068-1	27.09	14.96	491
S068-2	27.21	14.96	454

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 10-12-2021
Bestand : P:\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw Sonderingen\Mast 070-079.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;2}$ [°]
1	Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2	Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3	Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4	Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5	Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6	Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
7	Leem - Sterk zandig	19.00	19.00	27.50	20.00	20.00	35.00
8	Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
9	Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
10	Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
11	Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
12	Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
13	Veen - Niet voorbelast - Slap	10.00	10.00	15.00	12.00	12.00	15.00
14	Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

BODEMPROFIELGEGEVENS: S074-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 24.16 Grondwaterstand [m] : 23.16

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	24.16	23.79	Veen - Niet voorbelast - Slap	1.0	50.0		
2	23.79	22.01	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	22.01	21.53	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	21.53	20.75	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
5	20.75	20.51	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	20.51	19.81	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
7	19.81	18.83	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
8	18.83	18.53	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	18.53	18.00	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
10	18.00	16.33	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	16.33	15.49	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
12	15.49	10.54	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	10.54	8.76	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
14	8.76	7.14	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	7.14	6.20	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
16	6.20	3.99	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S076-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 23.70 Grondwaterstand [m] : 22.70

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	23.70	22.93	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
2	22.93	20.85	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	20.85	19.83	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
4	19.83	19.45	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		

Project :
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
5	19.45	18.57	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
6	18.57	18.03	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	18.03	17.63	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
8	17.63	16.89	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
9	16.89	16.01	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	16.01	15.21	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	15.21	14.75	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
12	14.75	14.23	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
13	14.23	13.97	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
14	13.97	13.71	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
15	13.71	7.10	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	7.10	6.10	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
17	6.10	3.02	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
18	3.02	2.62	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
19	2.62	0.87	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
20	0.87	0.75	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S078-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 24.07 Grondwaterstand [m] : 23.07

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	24.07	23.58	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
2	23.58	21.76	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	21.76	19.20	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	19.20	18.82	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	18.82	16.92	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
6	16.92	15.46	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	15.46	14.40	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	14.40	13.82	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
9	13.82	8.85	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	8.85	1.96	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S079-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 23.22 Grondwaterstand [m] : 22.22

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	23.22	22.15	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
2	22.15	19.83	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	19.83	19.35	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	19.35	18.83	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	18.83	17.55	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
6	17.55	17.31	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	17.31	15.49	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
8	15.49	14.73	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	14.73	14.07	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	14.07	12.23	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
11	12.23	10.95	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
12	10.95	10.49	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
13	10.49	9.45	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
14	9.45	9.17	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
15	9.17	7.99	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
16	7.99	7.15	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
17	7.15	6.32	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
18	6.32	6.08	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
19	6.08	5.20	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
20	5.20	4.02	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
21	4.02	3.30	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
22	3.30	3.04	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
23	3.04	2.66	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
24	2.66	0.17	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project :
Onderdeel :

BODEMPROFIELGEGEVENS: S071-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 25.04 Grondwaterstand [m] : 24.04

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	25.04	24.53	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	24.53	24.03	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	24.03	23.39	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	23.39	22.98	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	22.98	22.53	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	22.53	22.26	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	22.26	21.96	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	21.96	20.21	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
9	20.21	19.19	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	19.19	18.69	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	18.69	18.19	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
12	18.19	17.69	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
13	17.69	17.19	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
14	17.19	16.28	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
15	16.28	15.90	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
16	15.90	13.97	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
17	13.97	12.10	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
18	12.10	11.60	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
19	11.60	9.34	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
20	9.34	8.62	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
21	8.62	0.19	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S071-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 24.39 Grondwaterstand [m] : 23.39

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	24.39	24.01	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	24.01	23.53	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
3	23.53	22.92	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	22.92	22.51	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	22.51	22.06	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	22.06	21.57	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	21.57	21.32	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	21.32	20.28	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
9	20.28	19.84	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	19.84	17.19	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
11	17.19	16.19	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
12	16.19	14.63	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
13	14.63	13.47	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	13.47	11.75	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
15	11.75	10.85	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
16	10.85	-0.67	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S070-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 24.67 Grondwaterstand [m] : 23.67

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	24.67	24.29	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	24.29	23.79	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
3	23.79	23.33	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	23.33	22.61	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	22.61	22.35	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	22.35	19.53	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	19.53	19.17	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	19.17	18.40	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	18.40	17.67	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	17.67	17.29	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	17.29	17.03	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		

Project :
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
12	17.03	15.85	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
13	15.85	14.27	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	14.27	11.03	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
15	11.03	10.35	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S070-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 24.63 Grondwaterstand [m] : 23.63

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	24.63	24.51	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
2	24.51	23.50	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
3	23.50	22.67	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	22.67	22.41	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	22.41	21.01	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	50.0		
6	21.01	20.37	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
7	20.37	20.01	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	20.01	19.69	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	19.69	18.91	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	18.91	18.33	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	18.33	17.95	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
12	17.95	17.17	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
13	17.17	12.99	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	12.99	12.61	Leem - Sterk zandig	1.0	50.0		
15	12.61	11.05	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
16	11.05	9.03	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
17	9.03	8.29	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
18	8.29	7.55	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S073-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 25.31 Grondwaterstand [m] : 24.31

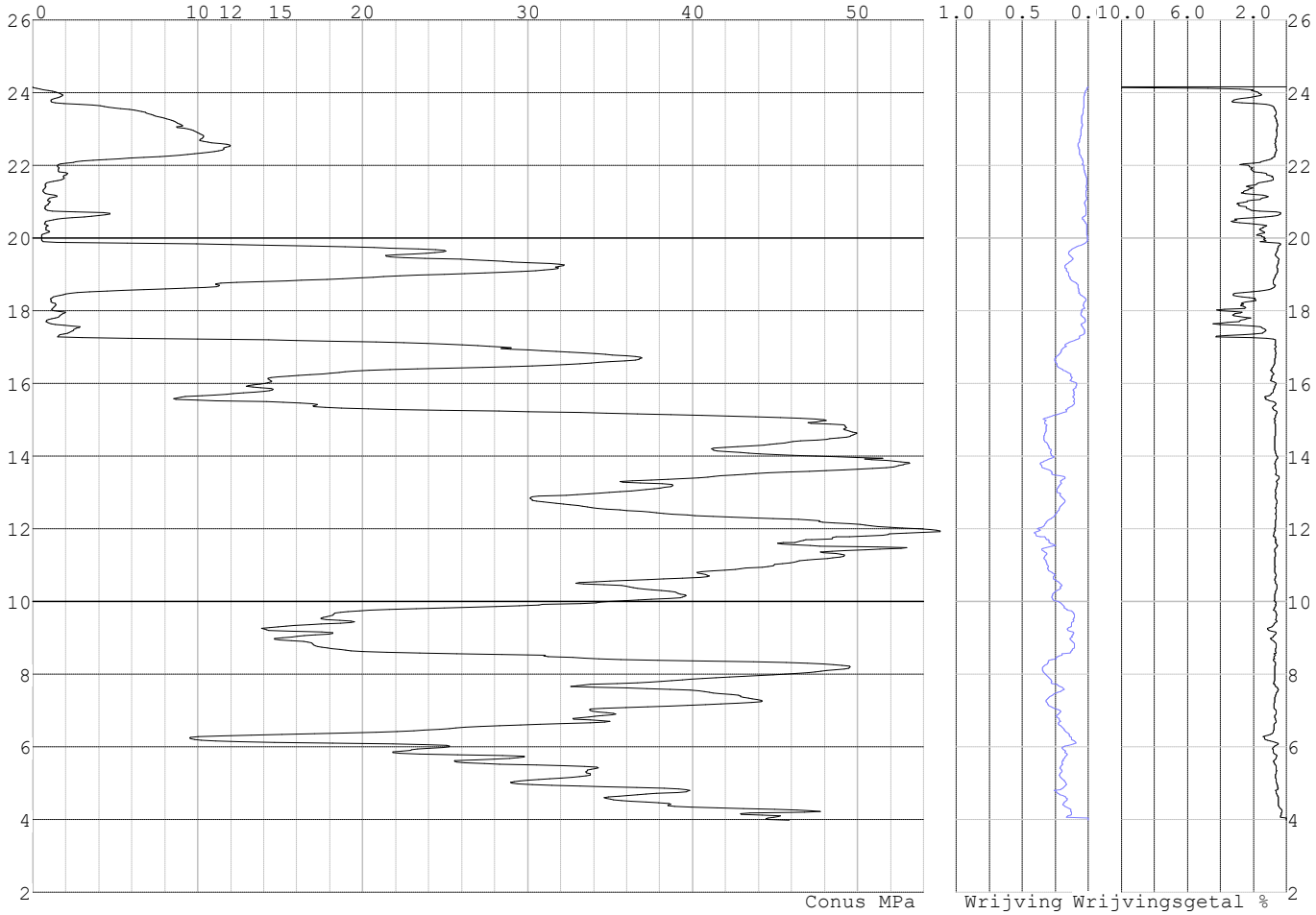
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	25.31	25.15	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
2	25.15	25.01	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	25.01	24.27	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	24.27	23.43	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
5	23.43	22.51	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	22.51	22.37	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	22.37	22.00	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	22.00	21.60	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	21.60	20.88	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	20.88	19.67	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	19.67	19.39	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
12	19.39	18.91	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	18.91	17.94	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
14	17.94	8.93	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S074-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 24.16 Bodemprofiel: S074-1
Traject negatieve kleef : 24.16 tot 19.90 [m]
Traject positieve kleef : 19.90 tot 3.98 [m]

Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S074-1

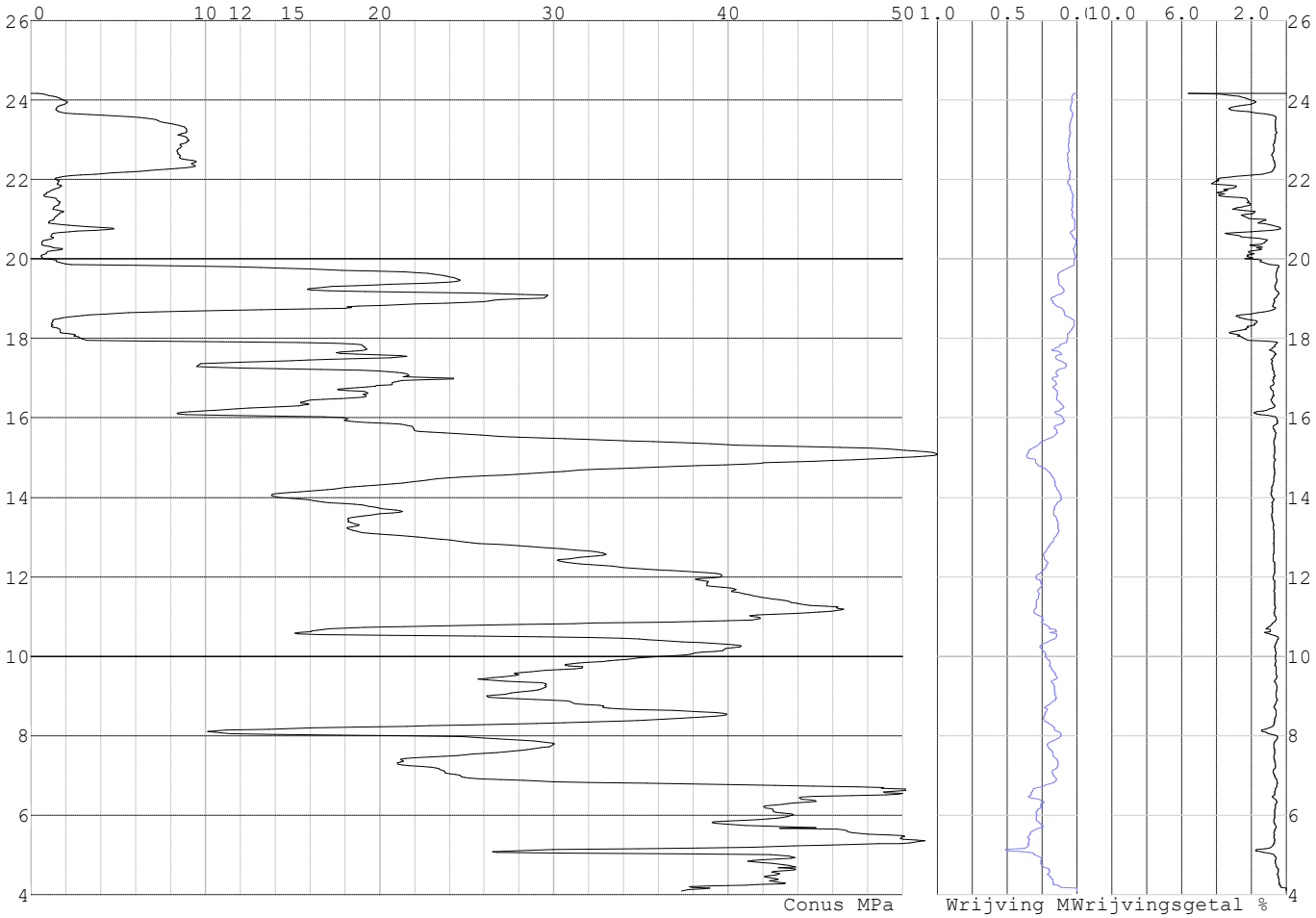


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S074-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 24.17 Bodemprofiel: S074-1
Traject negatieve kleef : 24.17 tot 19.90 [m]
Traject positieve kleef : 19.90 tot 4.09 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S074-2

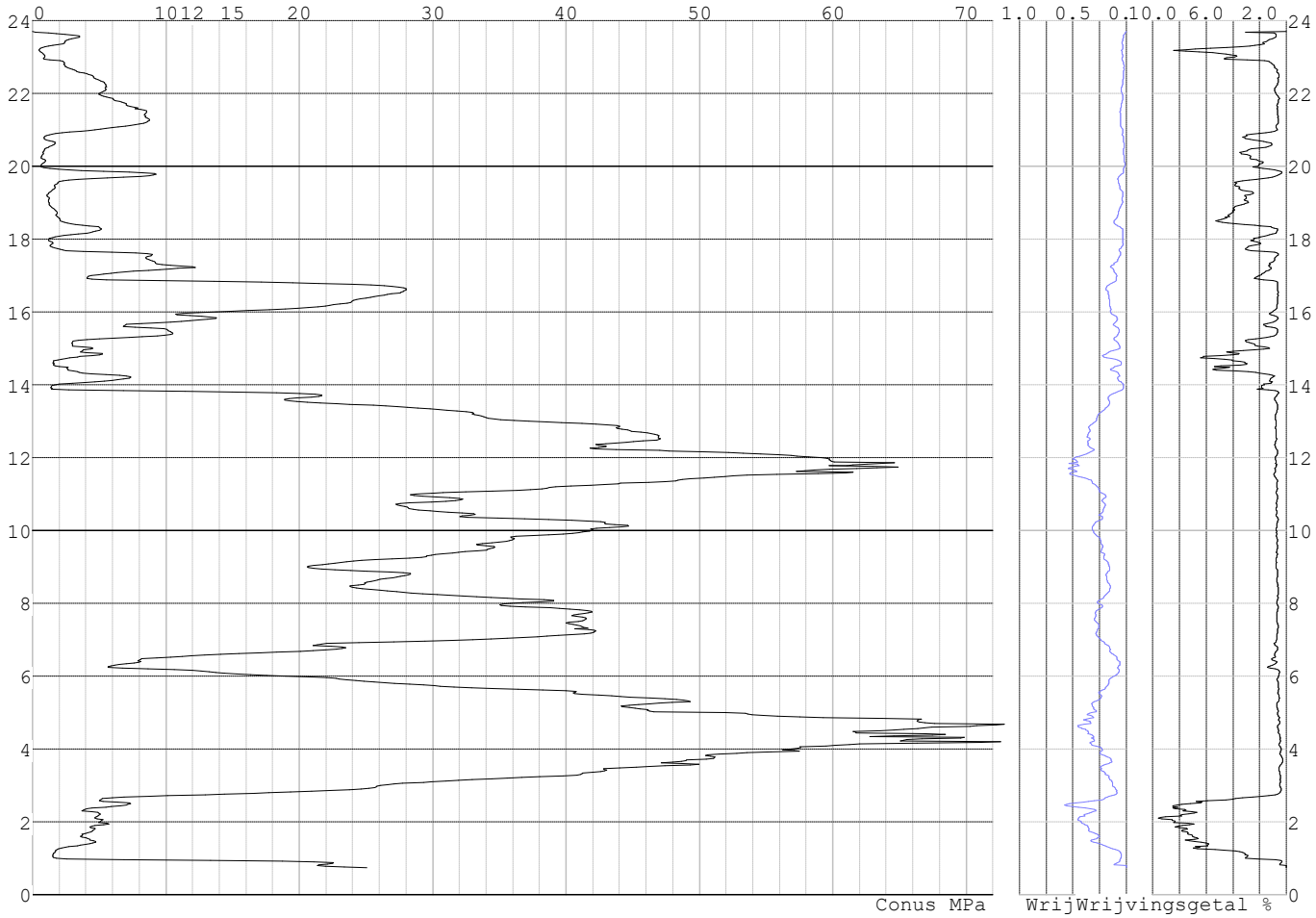


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S076-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 23.70 Bodemprofiel: S076-1
Traject negatieve kleef : 23.70 tot 13.90 [m]
Traject positieve kleef : 13.90 tot 0.74 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S076-1

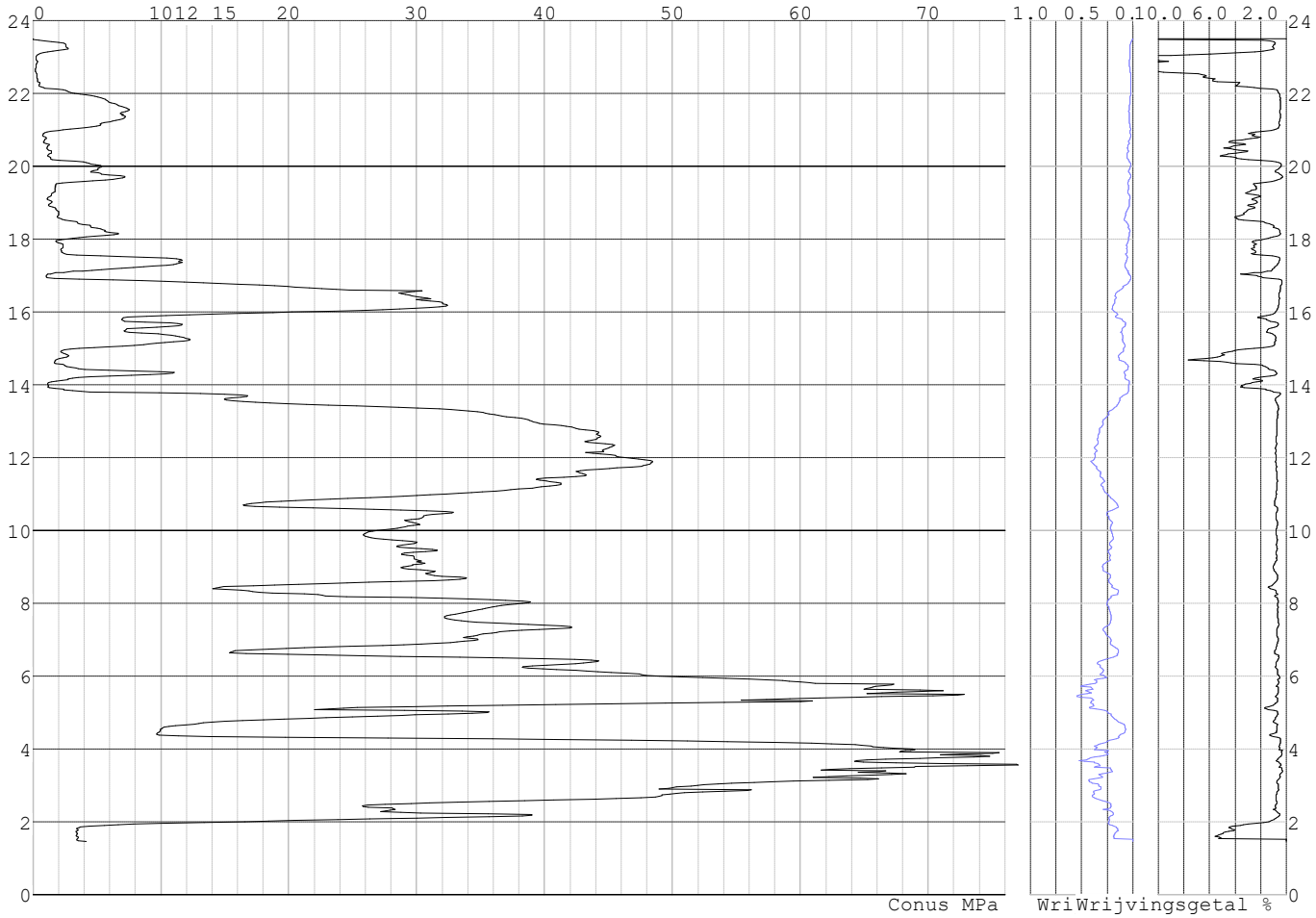


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S076-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 23.50 Bodemprofiel: S076-1
Traject negatieve kleef : 23.50 tot 13.80 [m]
Traject positieve kleef : 13.80 tot 1.45 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S076-2

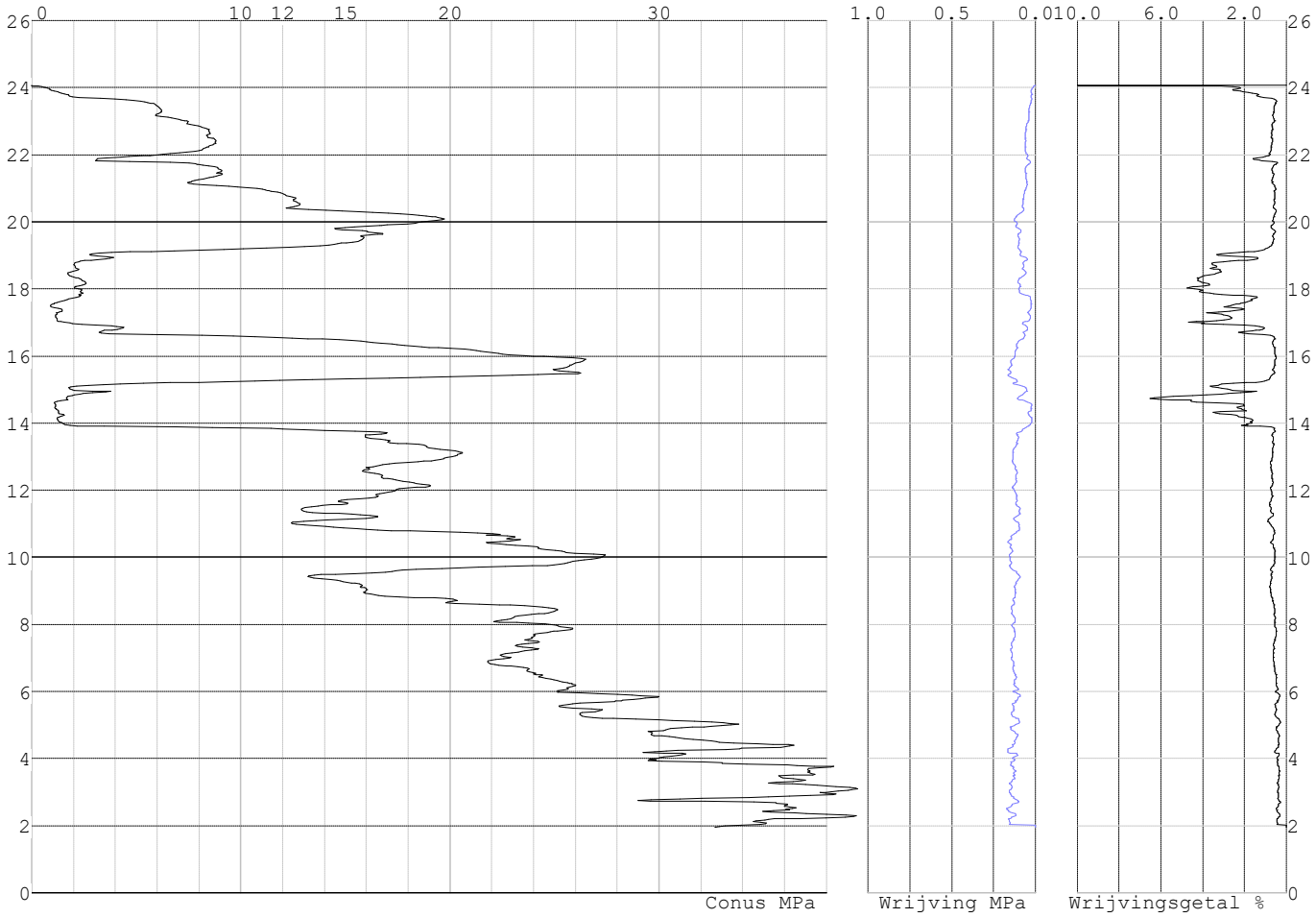


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S078-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 24.07 Bodemprofiel: S078-1
Traject negatieve kleef : 24.07 tot 13.90 [m]
Traject positieve kleef : 13.90 tot 1.95 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S078-1

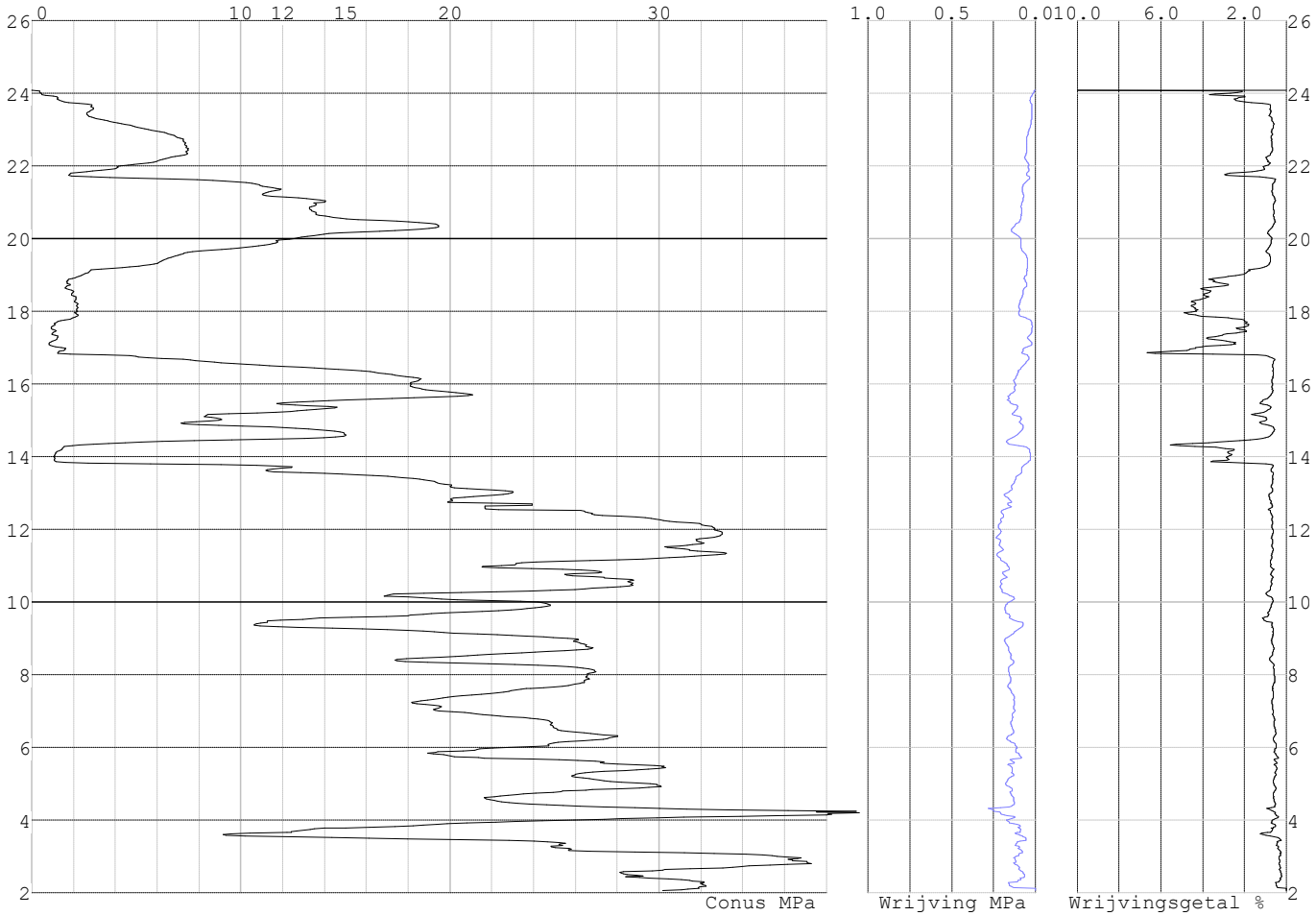


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S078-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 24.09 Bodemprofiel: S078-1
Traject negatieve kleef : 24.09 tot 13.90 [m]
Traject positieve kleef : 13.90 tot 2.06 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S078-2

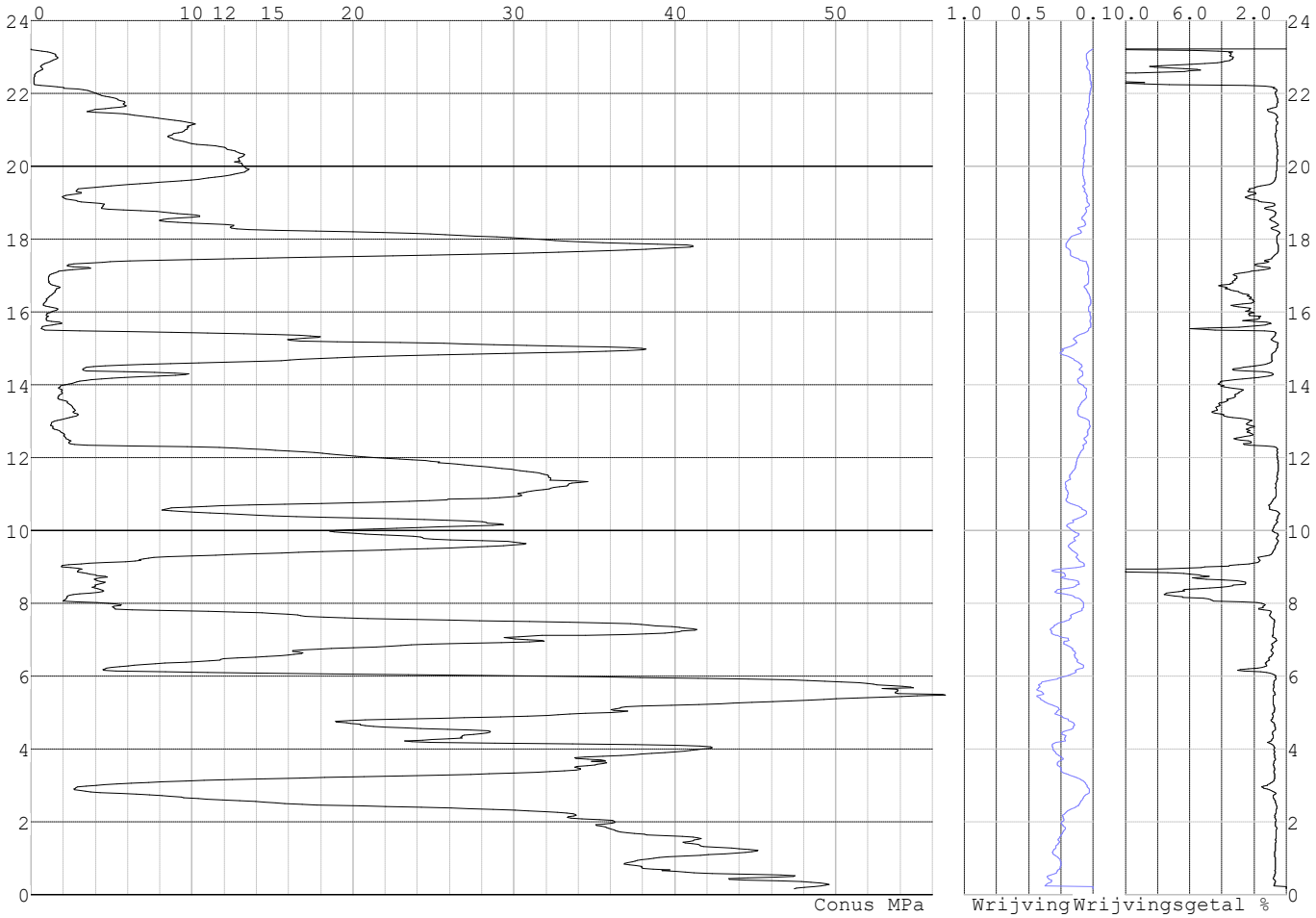


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S079-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 23.22 Bodemprofiel: S079-1
Traject negatieve kleef : 23.22 tot 19.10 [m]
Traject positieve kleef : 19.10 tot 0.16 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S079-1

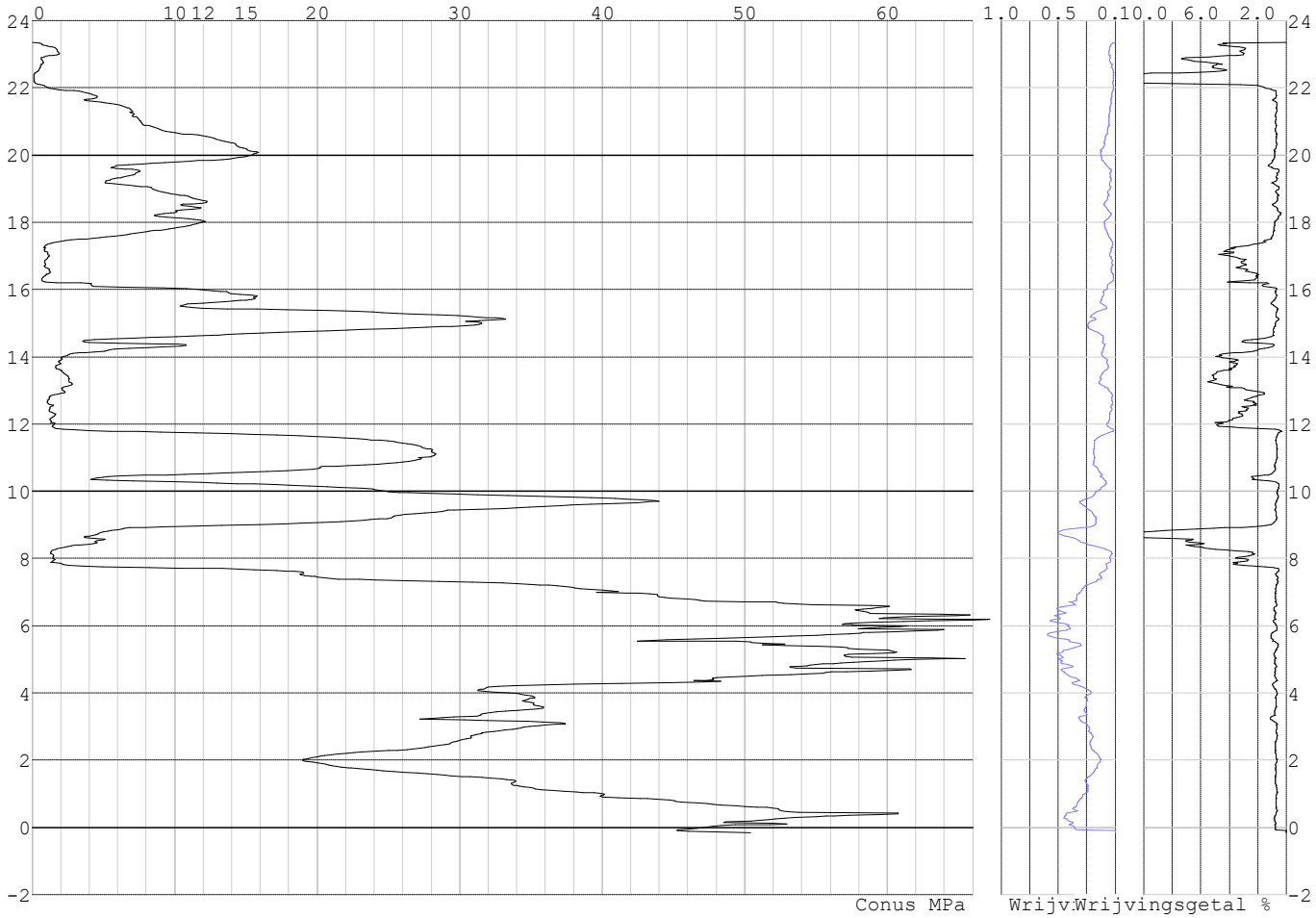


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S079-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 23.34 Bodemprofiel: S079-1
Traject negatieve kleef : 23.34 tot 16.40 [m]
Traject positieve kleef : 16.40 tot -0.16 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S079-2

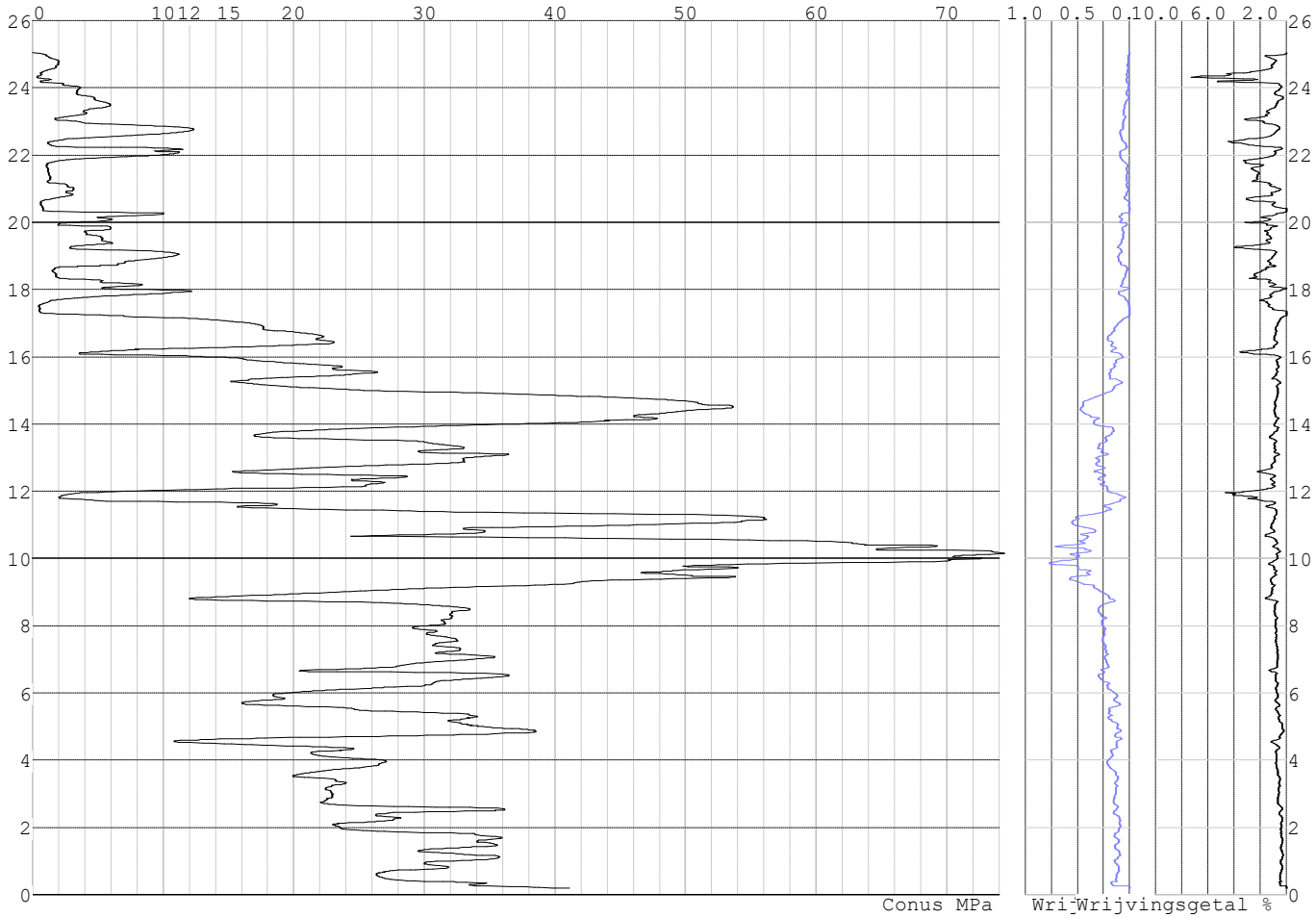


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S071-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 25.04 Bodemprofiel: S071-1
Traject negatieve kleef : 25.04 tot 17.20 [m]
Traject positieve kleef : 17.20 tot 0.19 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S071-1

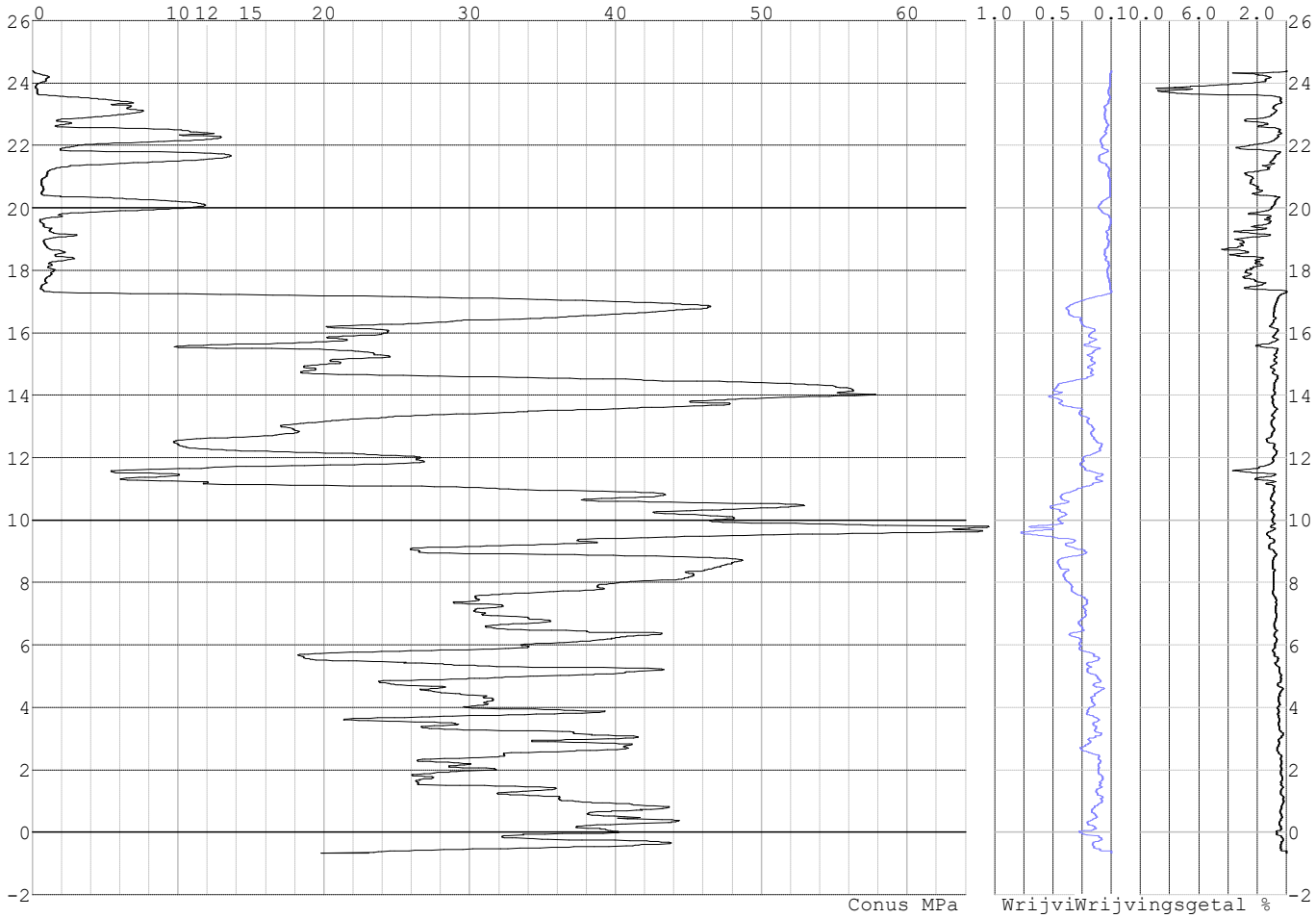


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S071-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 24.39 Bodemprofiel: S071-2
Traject negatieve kleef : 24.39 tot 17.30 [m]
Traject positieve kleef : 17.30 tot -0.67 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S071-2

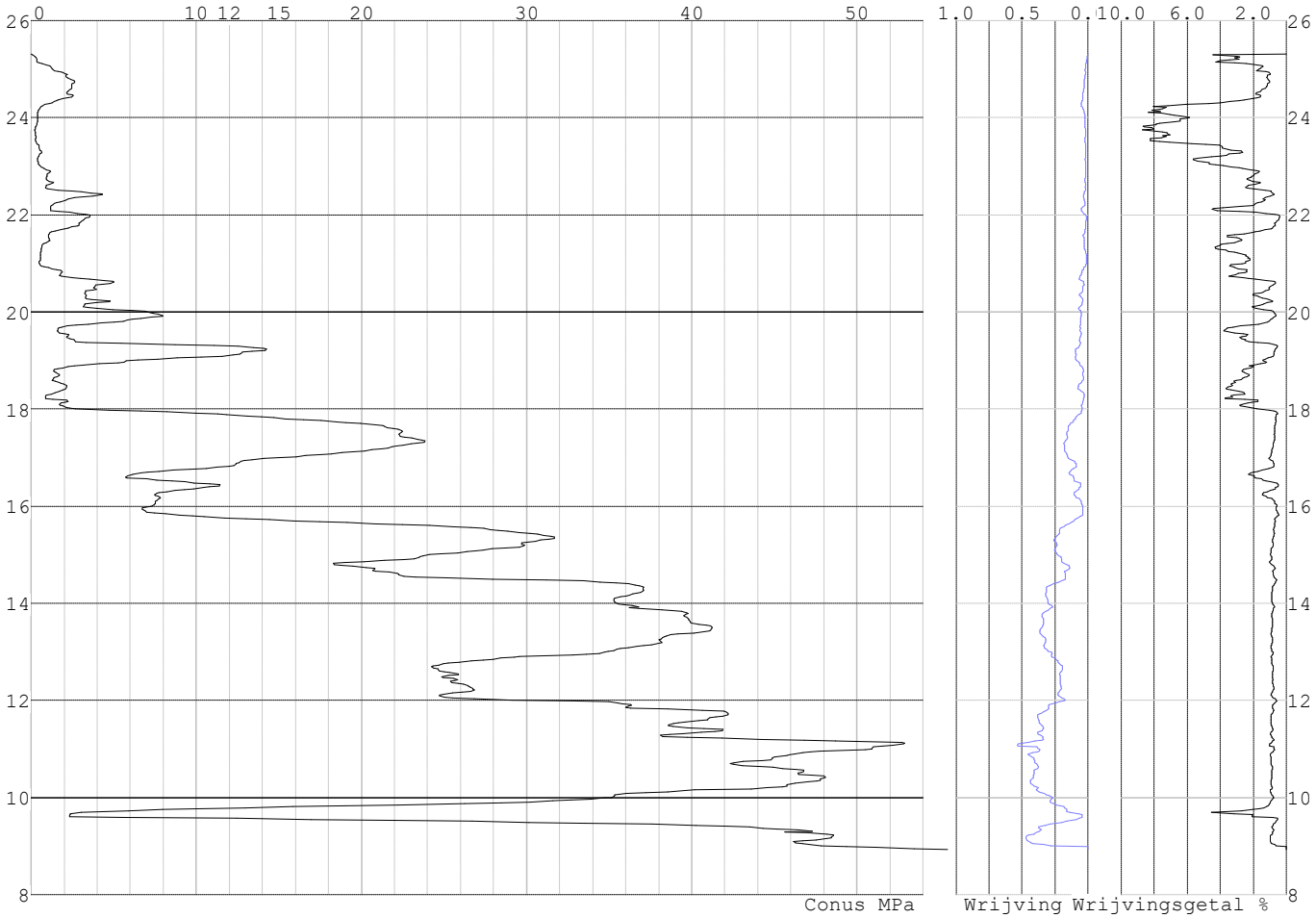


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S073-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 25.31 Bodemprofiel: S073-1
Traject negatieve kleef : 25.31 tot 18.00 [m]
Traject positieve kleef : 18.00 tot 8.93 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S073-1

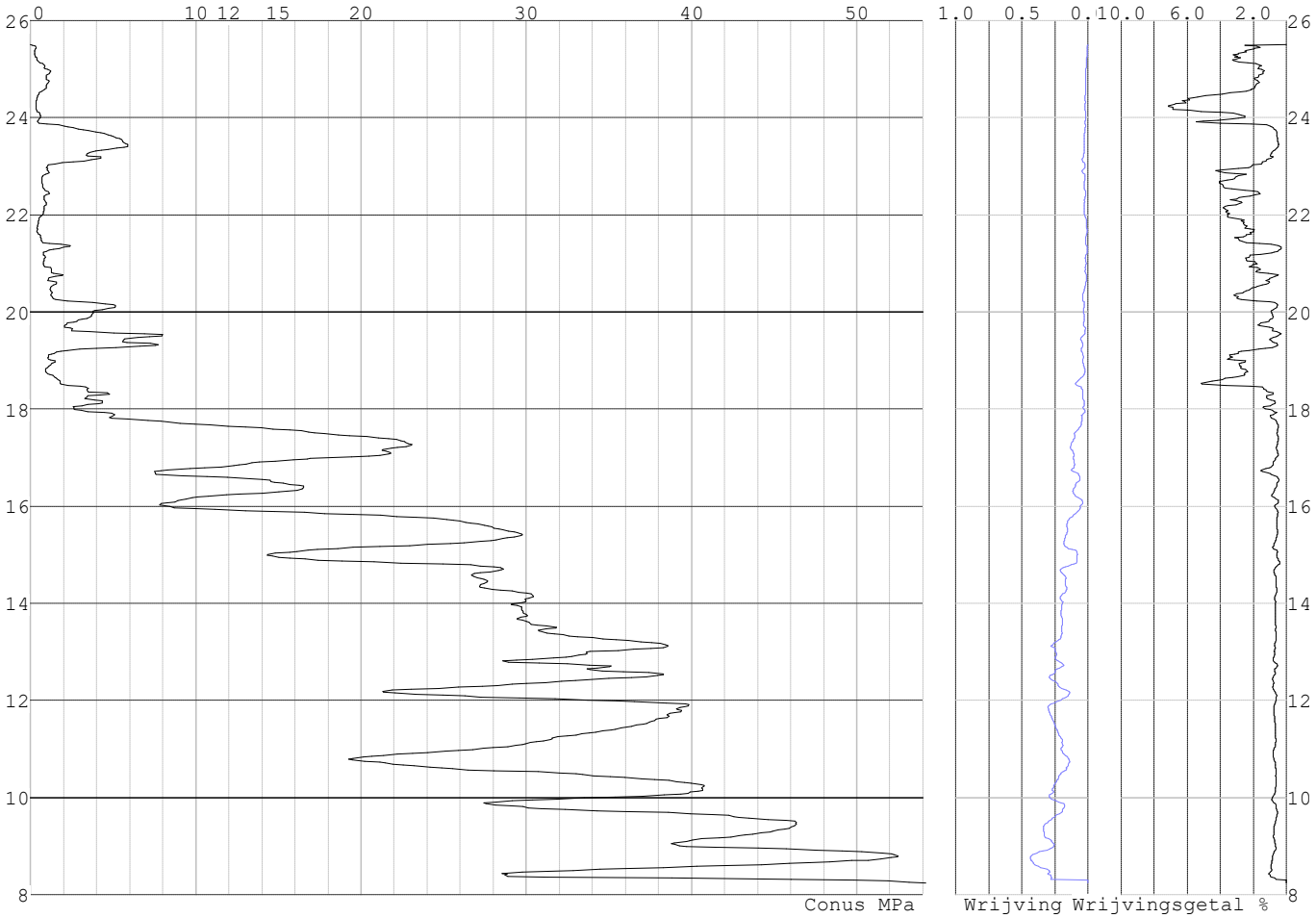


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S073-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 25.51 Bodemprofiel: S073-1
Traject negatieve kleef : 25.51 tot 18.00 [m]
Traject positieve kleef : 18.00 tot 8.24 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S073-2

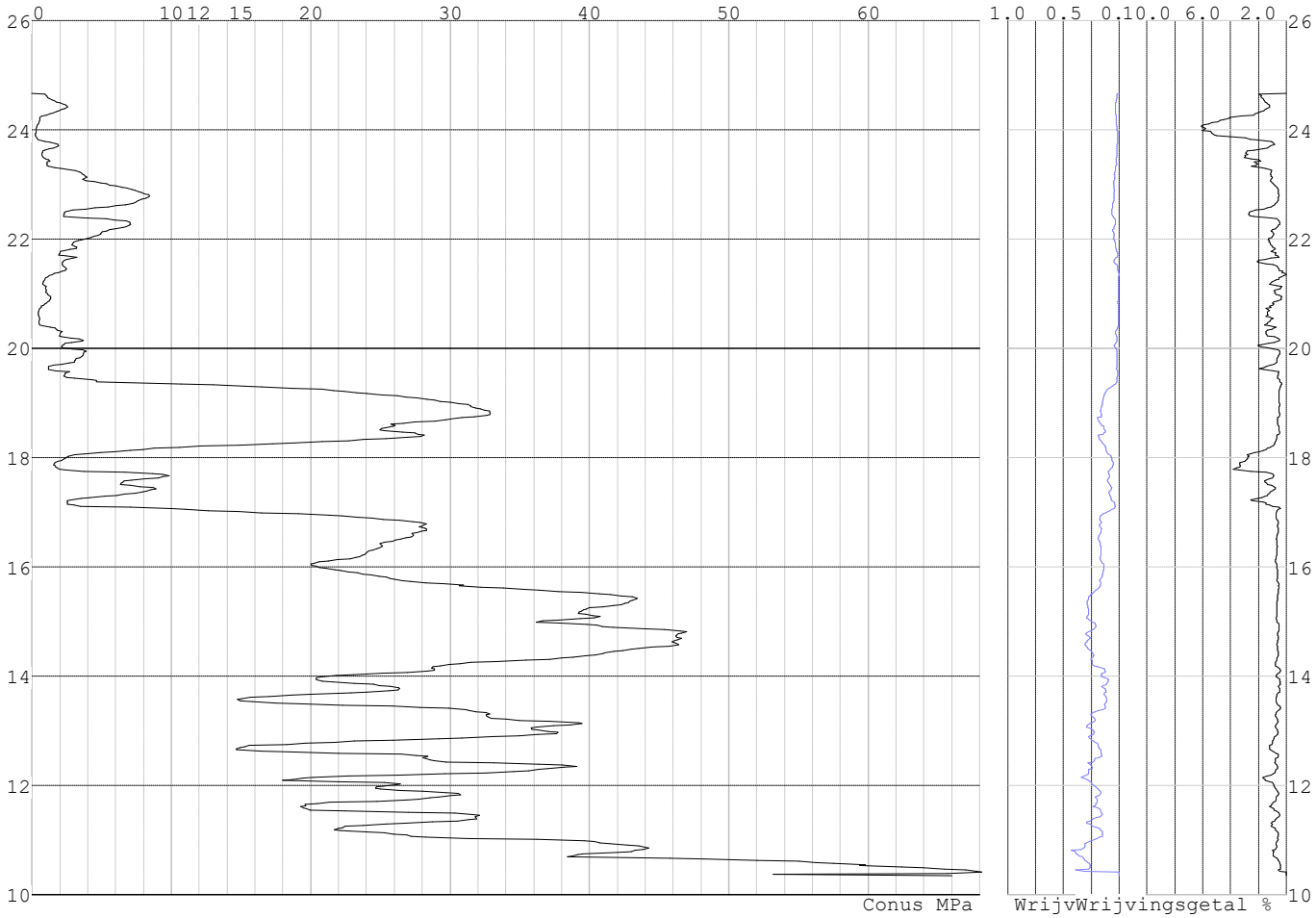


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S070-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 24.67 Bodemprofiel: S070-1
Traject negatieve kleef : 24.67 tot 17.10 [m]
Traject positieve kleef : 17.10 tot 10.35 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S070-1

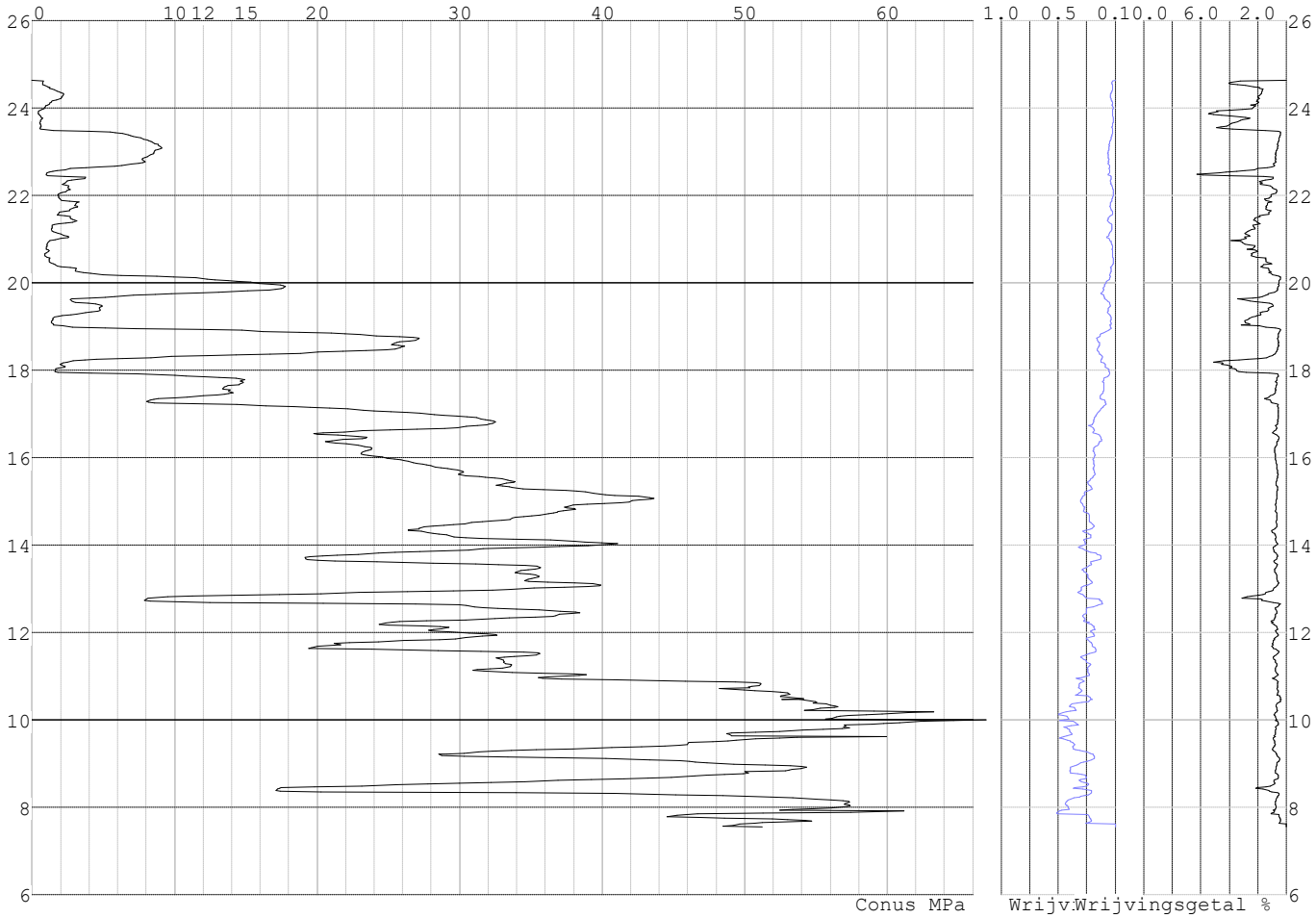


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S070-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 24.63 Bodemprofiel: S070-2
Traject negatieve kleef : 24.63 tot 17.90 [m]
Traject positieve kleef : 17.90 tot 7.55 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S070-2



REKENGEGEVENS Mast 070

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S070-1, S070-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 25.07
Paalpuntniveau : N.A.P. 15.57
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 070 (n=1)

Project :
Onderdeel :

Sondering : S070-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
15.57	15.57	30.0	315.1	315.1	0.0	0.00

Sondering : S070-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
15.57	15.57	30.1	305.8	305.8	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 070 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S070-1	24.67	15.57	315.1	315.1	315.1
S070-2	24.63	15.57	305.8	305.8	305.8

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 070 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S070-1	24.67	15.57	30.0	330.2
S070-2	24.63	15.57	30.0	320.4
		15.57	$R_{t;cal;gem}$	325.3
met ξ_4(min) = 1.32				
S070-1	24.67	15.57	30.0	330.2
S070-2	24.63	15.57	30.0	320.4
		15.57	$R_{t;cal;min}$	320.4

Totaal resultaten Mast 070 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S070-1 S070-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
15.57	$R_{t;d}$ = min.{ 325.3; 320.4}= 320.4

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
15.57	320.4	320.4	0.0	320.4	0.00

REKENGEGEVENS Mast 071

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S071-1, S071-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 24.65
Paalpuntniveau : N.A.P. 13.65
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 071 (n=1)

Sondering : S071-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
13.65	13.65	32.3	426.8	426.8	0.0	0.00

Sondering : S071-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
13.65	13.65	33.9	396.1	396.1	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 071 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S071-1	25.04	13.65	426.8	426.8	426.8
S071-2	24.39	13.65	396.1	396.1	396.1

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 071 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S071-1	25.04	13.65	32.3	447.7
S071-2	24.39	13.65	32.3	415.3
		13.65	$R_{t;cal;gem}$	431.5
met ξ_4(min) = 1.32				
S071-1	25.04	13.65	32.3	447.7
S071-2	24.39	13.65	32.3	415.3
		13.65	$R_{t;cal;min}$	415.3

Totaal resultaten Mast 071 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S071-1 S071-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]: 13.65 $R_{t;d}$ = min.{ 431.5; 415.3}= 415.3

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
13.65	415.3	415.3	0.0	415.3	0.00

REKENGEGEVENS Mast 072

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S074-1, S074-2, S071-1, S071-2, S073-1, S073-2, S070-1
: S070-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 8
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.27
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.01
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 24.26
Paalpuntniveau : N.A.P. 13.26
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 072 (n=1)

Sondering : S074-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
13.26	13.26	33.5	432.1	432.1	0.0	0.00

Sondering : S074-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
13.26	13.26	33.5	456.2	456.2	0.0	0.00

Sondering : S071-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
13.26	13.26	31.4	440.7	440.7	0.0	0.00

Sondering : S071-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
13.26	13.26	33.0	416.8	416.8	0.0	0.00

Sondering : S073-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
13.26	13.26	30.9	364.5	364.5	0.0	0.00

Sondering : S073-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
13.26	13.26	30.9	361.0	361.0	0.0	0.00

Sondering : S070-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
13.26	13.26	32.3	462.8	462.8	0.0	0.00

Sondering : S070-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
13.26	13.26	32.4	450.1	450.1	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 072 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S074-1	24.16	13.26	432.1	432.1	432.1
S074-2	24.17	13.26	456.2	456.2	456.2
S071-1	25.04	13.26	440.7	440.7	440.7
S071-2	24.39	13.26	416.8	416.8	416.8
S073-1	25.31	13.26	364.5	364.5	364.5
S073-2	25.51	13.26	361.0	361.0	361.0
S070-1	24.67	13.26	462.8	462.8	462.8
S070-2	24.63	13.26	450.1	450.1	450.1

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 072 (van 8 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=8)}$: 1.27
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=8)}$: 1.01

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.27				
S074-1	24.16	13.26	33.5	469.8
S074-2	24.17	13.26	33.5	496.2
S071-1	25.04	13.26	33.5	479.3
S071-2	24.39	13.26	33.5	453.0
S073-1	25.31	13.26	33.5	396.0
S073-2	25.51	13.26	33.5	392.2
S070-1	24.67	13.26	33.5	503.5
S070-2	24.63	13.26	33.5	489.5
		13.26	$R_{t;cal;gem}$	459.9
met ξ_4(min) = 1.01				
S074-1	24.16	13.26	33.5	582.1
S074-2	24.17	13.26	33.5	615.3
S071-1	25.04	13.26	33.5	594.7
S071-2	24.39	13.26	33.5	561.2
S073-1	25.31	13.26	33.5	490.0
S073-2	25.51	13.26	33.5	485.2
S070-1	24.67	13.26	33.5	624.8
S070-2	24.63	13.26	33.5	607.2
		13.26	$R_{t;cal;min}$	485.2

Totaal resultaten Mast 072 (van 8 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 8) : 1.27
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 8) : 1.01

gebaseerd op sonderingen:
S074-1 S074-2 S071-1 S071-2 S073-1 S073-2 S070-1 S070-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
13.26	$R_{t;d}$ = min.{ 459.9; 485.2}= 459.9

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
13.26	459.9	459.9	0.0	459.9	0.00

Project :
Onderdeel :

REKENGEGEVENS Mast 073

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S073-1, S073-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LV1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 24.50
Paalpuntniveau : N.A.P. 13.50
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 073 (n=1)

Sondering : S073-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
13.50	13.50	50.8	456.6	456.6	0.0	0.00

Sondering : S073-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
13.50	13.50	50.8	465.3	465.3	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 073 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LV1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 700 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S073-1	25.31	13.50	456.6	456.6	456.6
S073-2	25.51	13.50	465.3	465.3	465.3

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 073 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LV1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 700 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S073-1	25.31	13.50	50.8	478.1
S073-2	25.51	13.50	50.8	487.3
		13.50	$R_{t;cal;gem}$	482.7
met ξ_4(min) = 1.32				
S073-1	25.31	13.50	50.8	478.1
S073-2	25.51	13.50	50.8	487.3
		13.50	$R_{t;cal;min}$	478.1

Totaal resultaten Mast 073 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S073-1 S073-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
13.50	$R_{t;d}$ = min.{ 482.7; 478.1}= 478.1

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
13.50	478.1	478.1	0.0	478.1	0.00

REKENGEGEVENS Mast 074

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S074-1, S074-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 24.49
Paalpuntniveau : N.A.P. 14.49
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 074 (n=1)

Sondering : S074-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
14.49	14.49	31.2	350.6	350.6	0.0	0.00

Sondering : S074-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
14.49	14.49	31.2	375.2	375.2	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 074 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S074-1	24.16	14.49	350.6	350.6	350.6
S074-2	24.17	14.49	375.2	375.2	375.2

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 074 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S074-1	24.16	14.49	31.2	367.5
S074-2	24.17	14.49	31.2	393.5
		14.49	$R_{t;cal;gem}$	380.5
met ξ_4(min) = 1.32				
S074-1	24.16	14.49	31.2	367.5
S074-2	24.17	14.49	31.2	393.5
		14.49	$R_{t;cal;min}$	367.5

Totaal resultaten Mast 074 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S074-1 S074-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
14.49	$R_{t;d}$ = min.{ 380.5; 367.5}= 367.5

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
14.49	367.5	367.5	0.0	367.5	0.00

REKENGEGEVENS Mast 076

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S076-1, S076-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 24.08
Paalpuntniveau : N.A.P. 12.58
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 076 (n=1)

Sondering : S076-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
12.58	12.58	35.6	348.9	348.9	0.0	0.00

Sondering : S076-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
12.58	12.58	35.6	343.2	343.2	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 076 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S076-1	23.70	12.58	348.9	348.9	348.9
S076-2	23.50	12.58	343.2	343.2	343.2

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 076 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S076-1	23.70	12.58	35.6	365.5
S076-2	23.50	12.58	35.6	359.6
		12.58	$R_{t;cal;gem}$	362.5
met ξ_4(min) = 1.32				
S076-1	23.70	12.58	35.6	365.5
S076-2	23.50	12.58	35.6	359.6
		12.58	$R_{t;cal;min}$	359.6

Totaal resultaten Mast 076 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S076-1 S076-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]

12.58 $R_{t;d}$ = min.{ 362.5; 359.6}= 359.6

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
12.58	359.6	359.6	0.0	359.6	0.00

REKENGEGEVENS Mast 078

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S078-1, S078-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 24.67
Paalpuntniveau : N.A.P. 12.67
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 078 (n=1)

Sondering : S078-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
12.67	12.67	37.5	428.1	428.1	0.0	0.00

Sondering : S078-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
12.67	12.67	37.5	401.6	401.6	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 078 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S078-1	24.07	12.67	428.1	428.1	428.1
S078-2	24.09	12.67	401.6	401.6	401.6

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 078 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S078-1	24.07	12.67	37.5	448.8
S078-2	24.09	12.67	37.5	421.0
		12.67	$R_{t;cal;gem}$	434.9
met ξ_4(min) = 1.32				
S078-1	24.07	12.67	37.5	448.8
S078-2	24.09	12.67	37.5	421.0
		12.67	$R_{t;cal;min}$	421.0

Totaal resultaten Mast 078 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S078-1 S078-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
12.67	$R_{t;d}$ = min.{ 434.9; 421.0}= 421.0

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
12.67	421.0	421.0	0.0	421.0	0.00

REKENGEGEVENS Mast 079

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S079-1, S079-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 23.70
Paalpuntniveau : N.A.P. 10.70
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 079 (n=1)

Sondering : S079-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
10.70	10.70	40.0	435.0	435.0	0.0	0.00

Sondering : S079-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
10.70	10.70	40.0	451.5	451.5	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 079 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S079-1	23.22	10.70	435.0	435.0	435.0
S079-2	23.34	10.70	451.5	451.5	451.5

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 079 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S079-1	23.22	10.70	40.0	455.9
S079-2	23.34	10.70	40.0	473.3
		10.70	$R_{t;cal;gem}$	464.6
met ξ_4(min) = 1.32				
S079-1	23.22	10.70	40.0	455.9
S079-2	23.34	10.70	40.0	473.3
		10.70	$R_{t;cal;min}$	455.9

Totaal resultaten Mast 079 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S079-1 S079-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
10.70	$R_{t;d}$ = min.{ 464.6; 455.9}= 455.9

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
10.70	455.9	455.9	0.0	455.9	0.00

PAALGEGEVENS LD1

Type : Stalen buispaal (gesloten)
Wijze van installeren : Heien
Diameter [m] : 0.550
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 1.00
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 0.75
Groutomhulling : NEE

Project :
Onderdeel :

PAALGEGEVENS LV1

Type	:	Stalen buispaal (gesloten)
Wijze van installeren	:	Heien
Diameter [m]	:	0.700
Elasticiteitsmodulus [N/mm²]	:	20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1)	:	0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1)	:	0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p	:	1.00
Paalvoetvormfactor β	:	1.00
Type lastzakkingsdiagram	:	Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$	:	0.75
Groutomhulling	:	NEE

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{t;netto;d}$ [kN]				
sondering	niveau	niveau	Mast 070	Mast 071	Mast 072	Mast 073	Mast 074
S074-1	24.16	14.49					350
		13.26			432		
S074-2	24.17	14.49					375
		13.26			456		
S071-1	25.04	13.65		426			
		13.26			440		
S071-2	24.39	13.65		396			
		13.26			416		
S073-1	25.31	13.50				456	
		13.26			364		
S073-2	25.51	13.50				465	
		13.26			361		
S070-1	24.67	15.57	315				
		13.26			462		
S070-2	24.63	15.57	305				
		13.26			450		

Project :
Onderdeel :

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] Mast 076	Mast 078	Mast 079
S076-1	23.70	12.58	348		
S076-2	23.50	12.58	343		
S078-1	24.07	12.67		428	
S078-2	24.09	12.67		401	
S079-1	23.22	10.70			434
S079-2	23.34	10.70			451

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 10-12-2021
Bestand : P:\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw Sonderingen\Mast 080-089.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;2}$ [°]
1	Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2	Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3	Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4	Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5	Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6	Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
7	Leem - Sterk zandig	19.00	19.00	27.50	20.00	20.00	35.00
8	Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
9	Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
10	Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
11	Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
12	Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
13	Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

BODEMPROFIELGEGEVENS: S086-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 22.04 Grondwaterstand [m] : 21.04

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	22.04	21.67	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	21.67	20.77	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
3	20.77	19.09	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	19.09	17.69	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	17.69	14.93	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	14.93	14.62	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	14.62	12.56	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
8	12.56	12.10	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	12.10	9.62	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	9.62	8.74	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	8.74	7.54	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
12	7.54	6.90	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
13	6.90	4.69	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
14	4.69	4.31	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
15	4.31	1.19	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	1.19	-0.03	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S089-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 21.35 Grondwaterstand [m] : 20.35

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	21.35	19.24	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
2	19.24	15.54	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	15.54	12.62	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	12.62	12.22	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	12.22	11.58	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		

Project :
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
6	11.58	9.86	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	9.86	5.76	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
8	5.76	4.41	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	4.41	2.49	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	2.49	1.77	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	1.77	1.13	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
12	1.13	-0.48	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
13	-0.48	-0.50	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S080-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 22.64 Grondwaterstand [m] : 21.64

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	22.64	22.12	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	22.12	21.00	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	21.00	20.62	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	20.62	17.86	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	17.86	17.26	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
6	17.26	16.92	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	16.92	16.08	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
8	16.08	15.48	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	15.48	15.22	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
10	15.22	14.56	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	14.56	12.30	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
12	12.30	10.90	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	10.90	10.50	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
14	10.50	9.72	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	9.72	9.20	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
16	9.20	8.54	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
17	8.54	6.50	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
18	6.50	6.05	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
19	6.05	4.23	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
20	4.23	3.93	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
21	3.93	3.47	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
22	3.47	2.85	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
23	2.85	1.37	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
24	1.37	0.11	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S088-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 21.47 Grondwaterstand [m] : 20.47

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	21.47	20.85	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	20.85	19.87	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
3	19.87	19.49	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	19.49	18.17	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
5	18.17	16.21	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	16.21	14.13	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	14.13	13.63	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	13.63	13.23	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
9	13.23	12.61	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	12.61	12.33	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
11	12.33	11.00	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
12	11.00	6.41	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	6.41	5.65	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
14	5.65	5.01	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	5.01	4.75	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
16	4.75	4.36	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
17	4.36	2.41	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
18	2.41	1.63	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
19	1.63	-1.59	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project :
Onderdeel :

BODEMPROFIELGEGEVENS: S088-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 21.40 Grondwaterstand [m] : 20.40

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	21.40	20.62	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	20.62	19.38	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
3	19.38	14.33	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	14.33	13.61	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
5	13.61	12.33	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	12.33	12.07	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	12.07	11.81	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	11.81	11.06	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
9	11.06	6.35	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	6.35	5.79	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	5.79	2.03	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
12	2.03	-1.57	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S081-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 22.46 Grondwaterstand [m] : 21.46

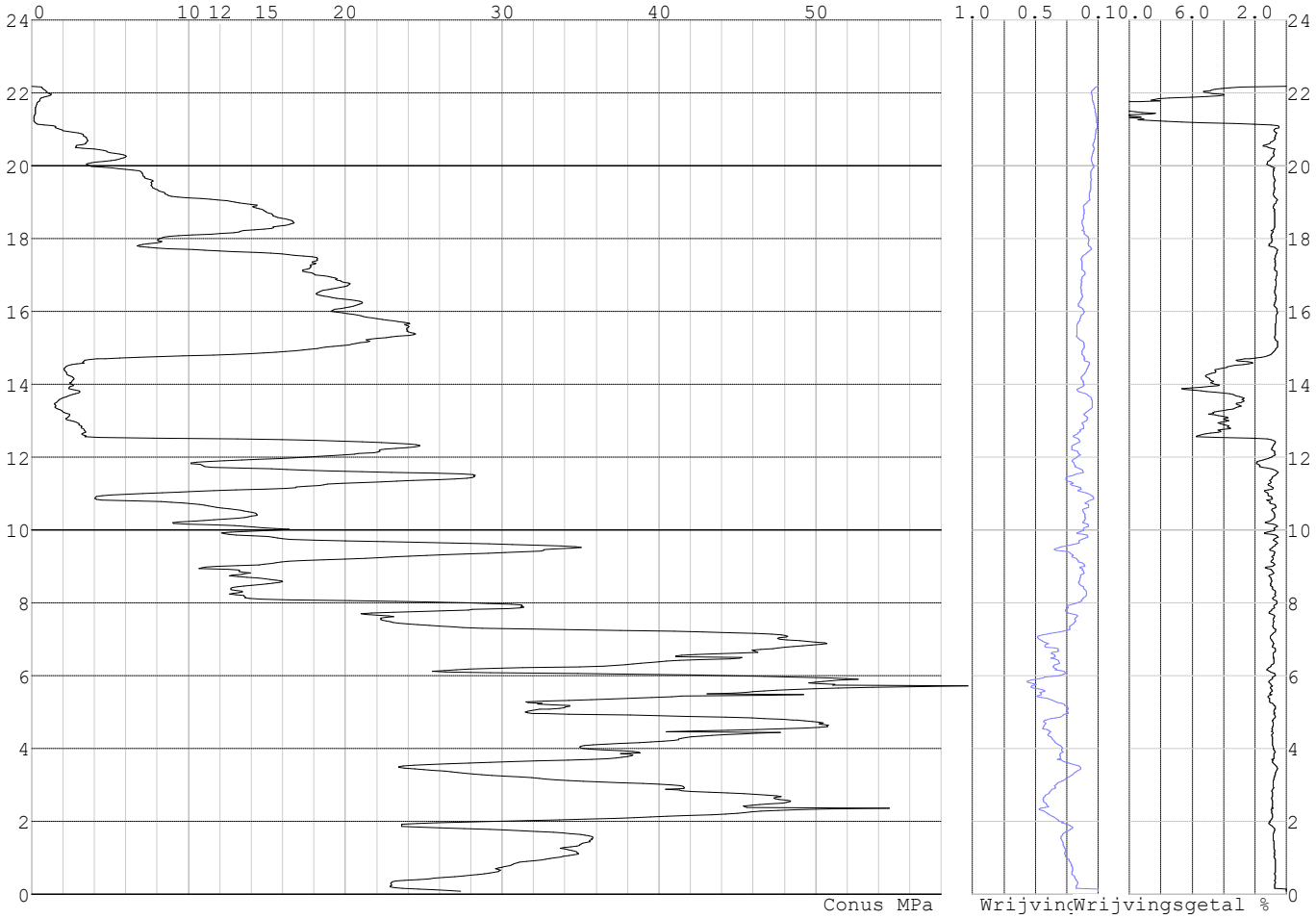
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	22.46	21.28	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	21.28	20.00	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	20.00	18.64	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	18.64	16.86	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
5	16.86	15.36	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
6	15.36	15.08	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	15.08	13.62	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	13.62	11.77	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	11.77	11.23	Leem - Sterk zandig	1.0	50.0		
10	11.23	10.75	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
11	10.75	9.63	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
12	9.63	9.23	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
13	9.23	0.51	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S086-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 22.18 Bodemprofiel: S086-2
Traject negatieve kleef : 22.18 tot 12.50 [m]
Traject positieve kleef : 12.50 tot 0.08 [m]

Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S086-1

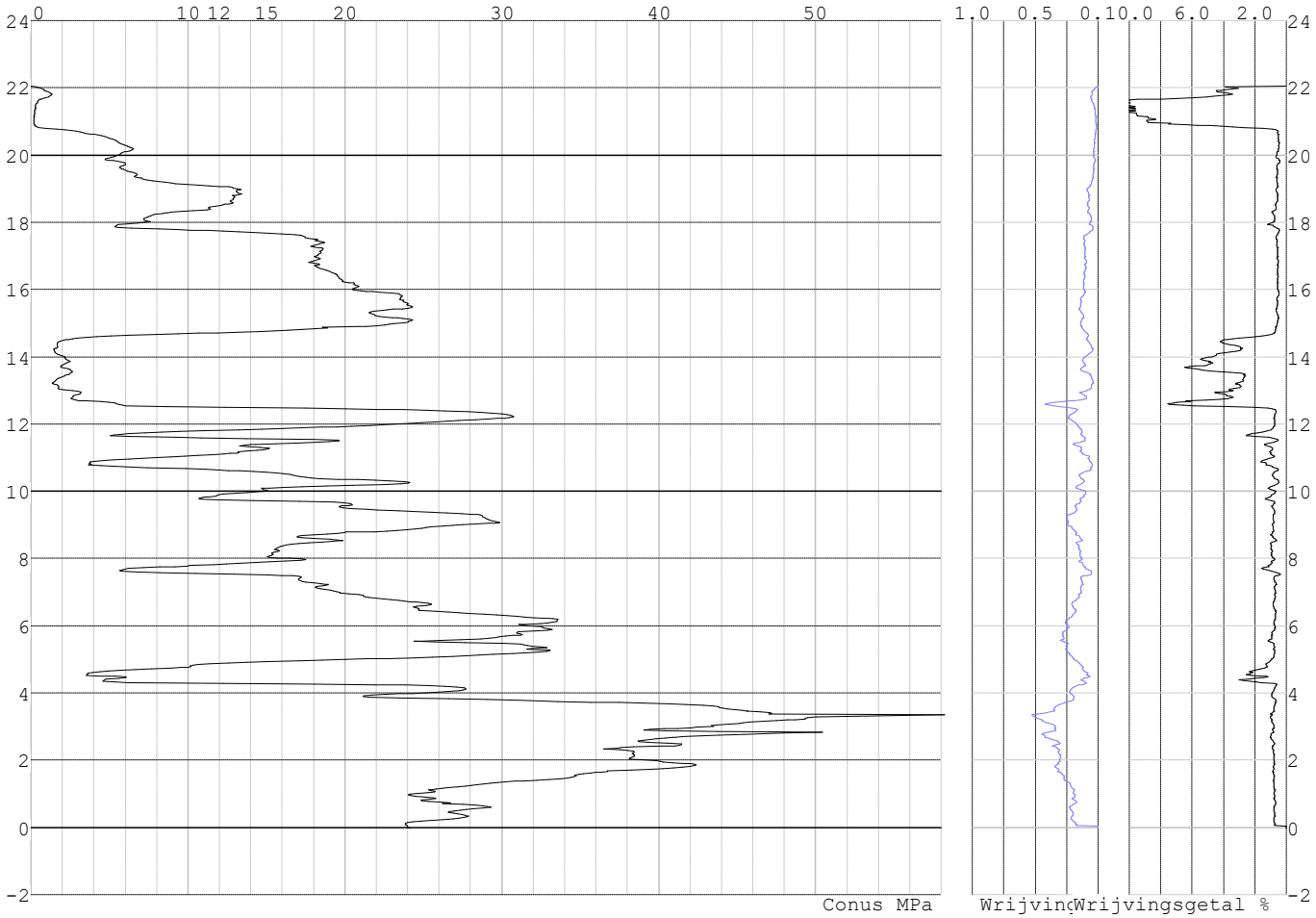


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S086-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 22.04 Bodemprofiel: S086-2
Traject negatieve kleef : 22.04 tot 12.60 [m]
Traject positieve kleef : 12.60 tot -0.04 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S086-2

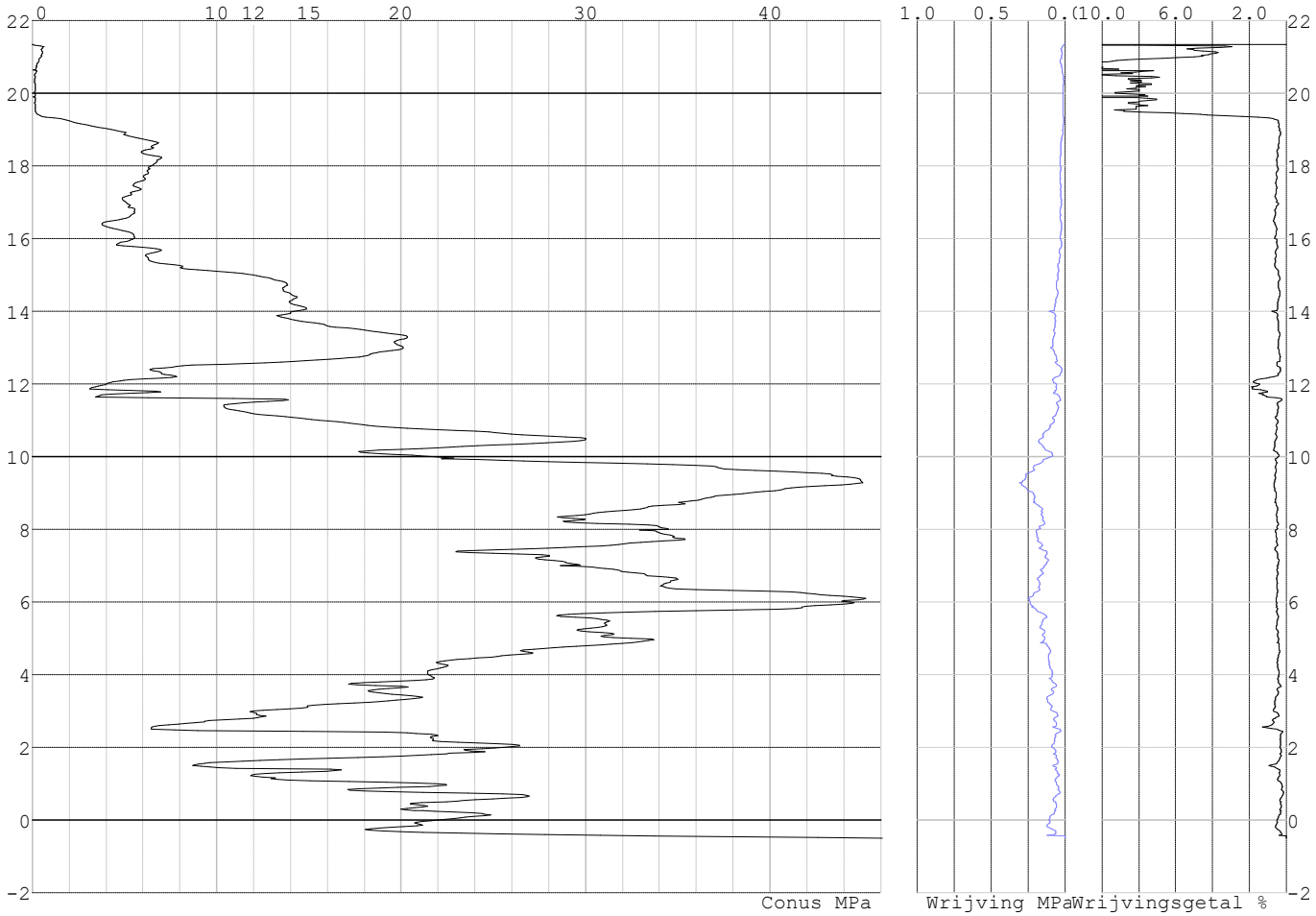


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S089-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 21.35 Bodemprofiel: S089-1
Traject negatieve kleef : 21.35 tot 18.90 [m]
Traject positieve kleef : 18.90 tot -0.51 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S089-1

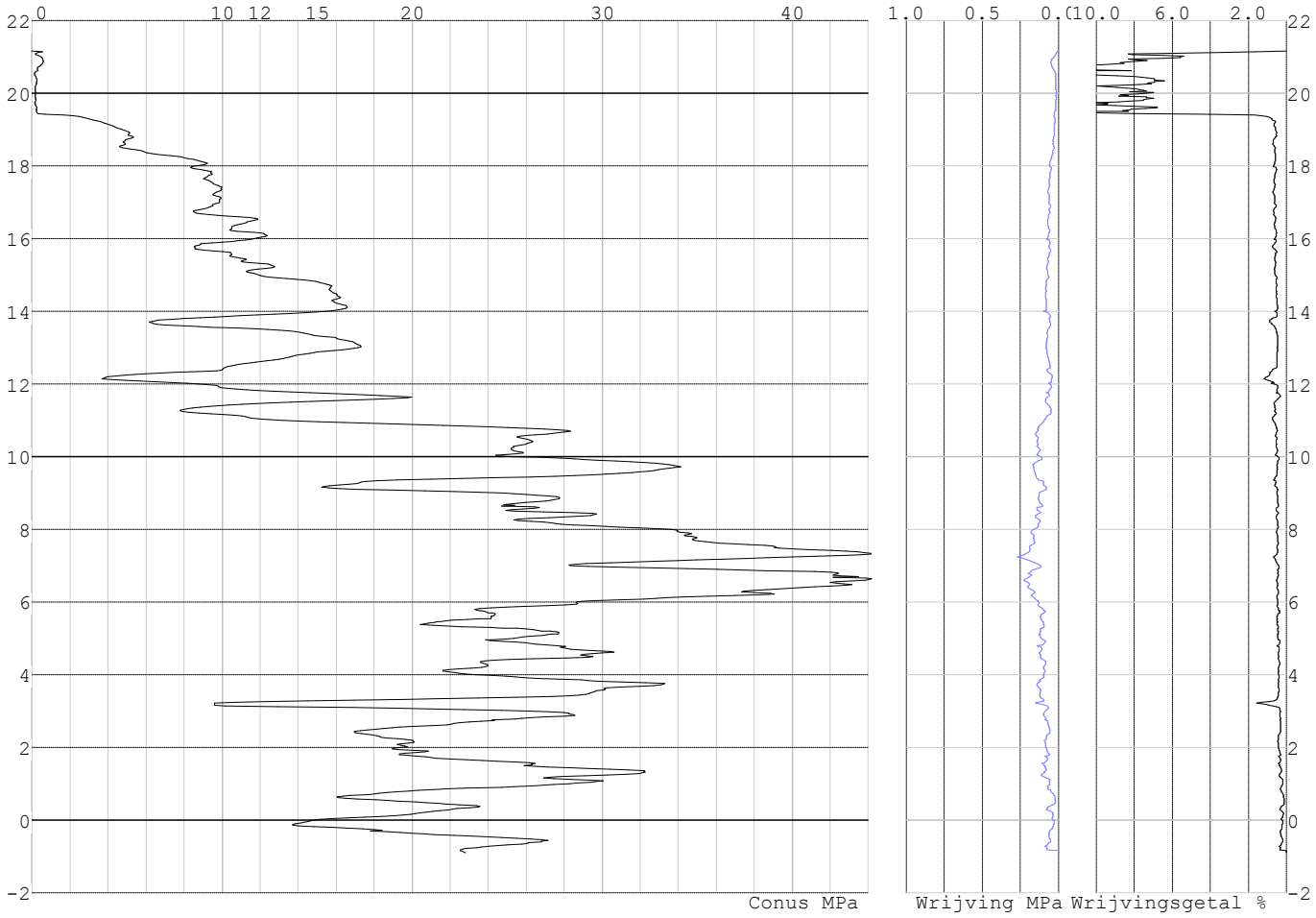


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S089-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 21.16 Bodemprofiel: S089-1
Traject negatieve kleef : 21.16 tot 19.10 [m]
Traject positieve kleef : 19.10 tot -0.91 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S089-2

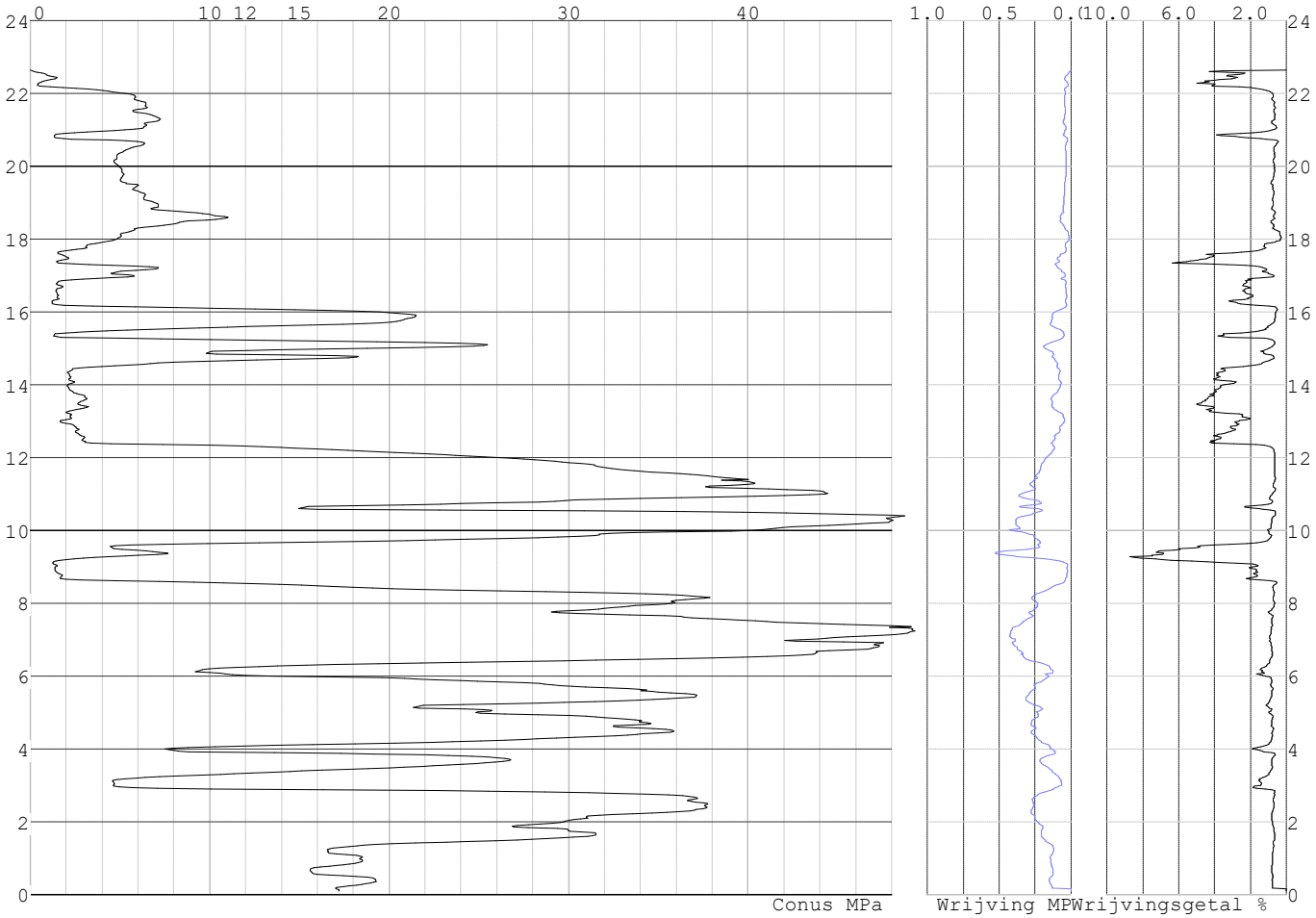


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S080-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 22.64 Bodemprofiel: S080-1
Traject negatieve kleef : 22.64 tot 12.40 [m]
Traject positieve kleef : 12.40 tot 0.11 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S080-1

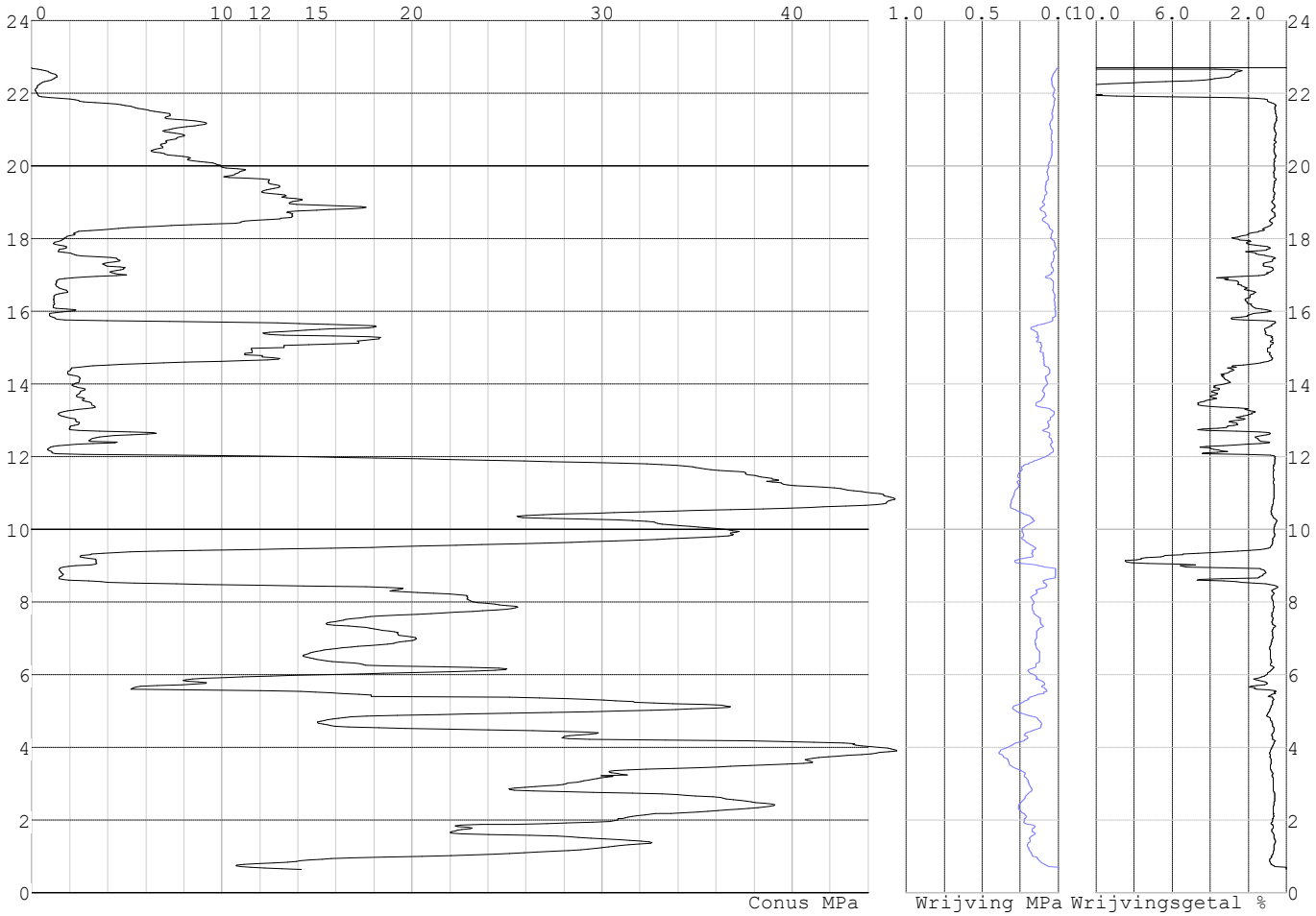


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S080-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 22.70 Bodemprofiel: S080-1
Traject negatieve kleef : 22.70 tot 12.10 [m]
Traject positieve kleef : 12.10 tot 0.64 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S080-2

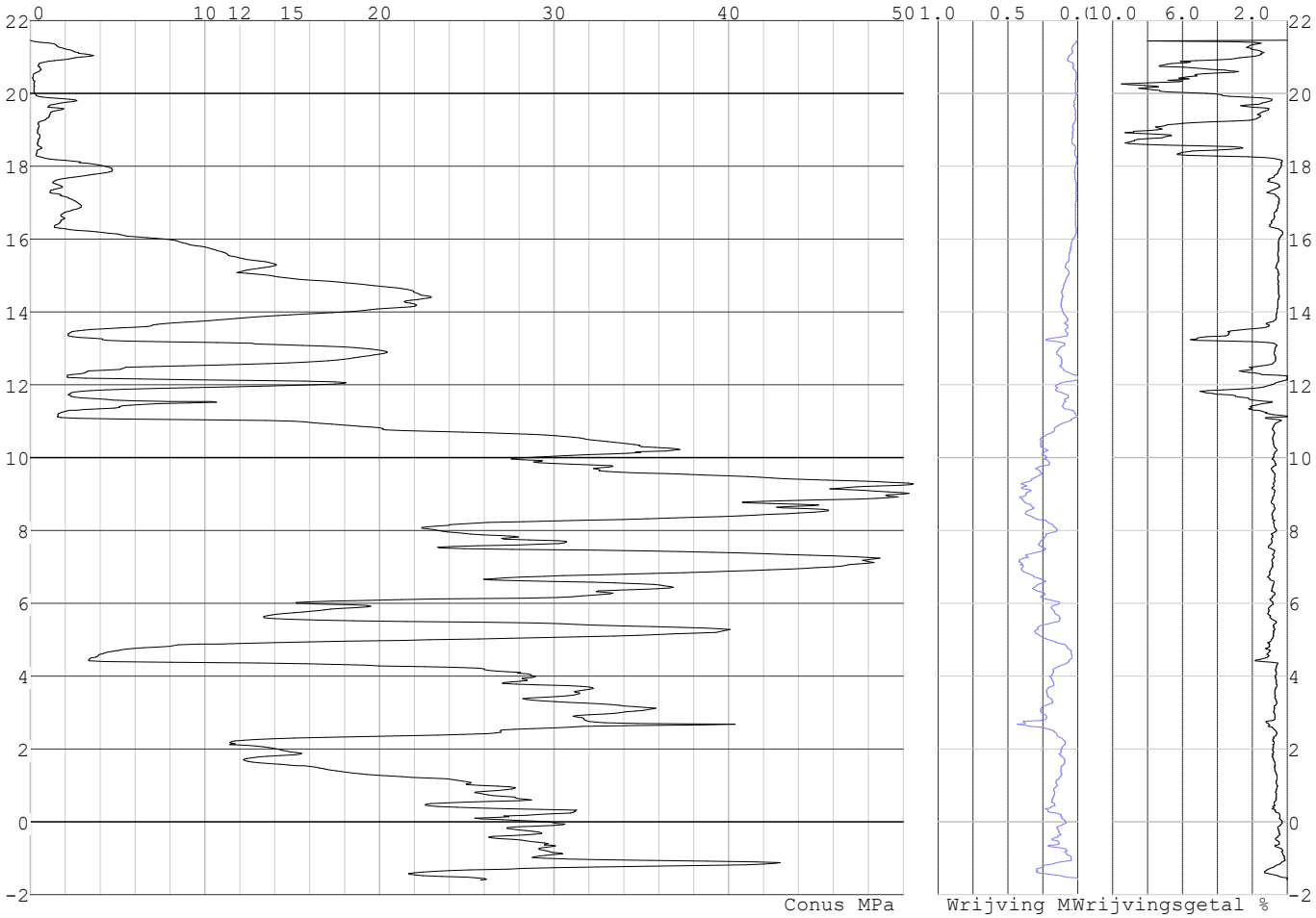


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S088-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 21.47 Bodemprofiel: S088-1
Traject negatieve kleef : 21.47 tot 11.10 [m]
Traject positieve kleef : 11.10 tot -1.59 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S088-1

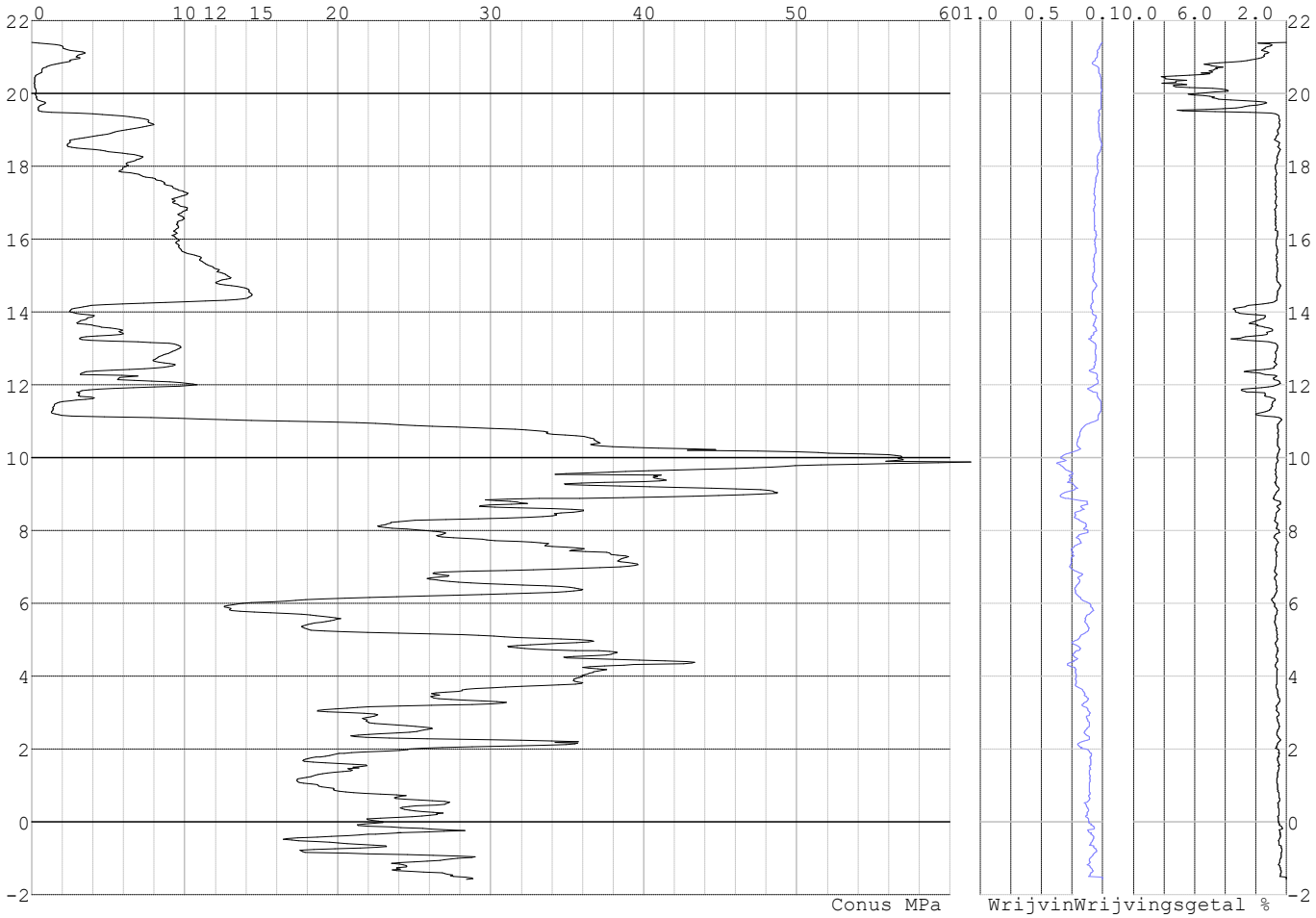


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S088-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 21.40 Bodemprofiel: S088-2
Traject negatieve kleef : 21.40 tot 11.10 [m]
Traject positieve kleef : 11.10 tot -1.57 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S088-2

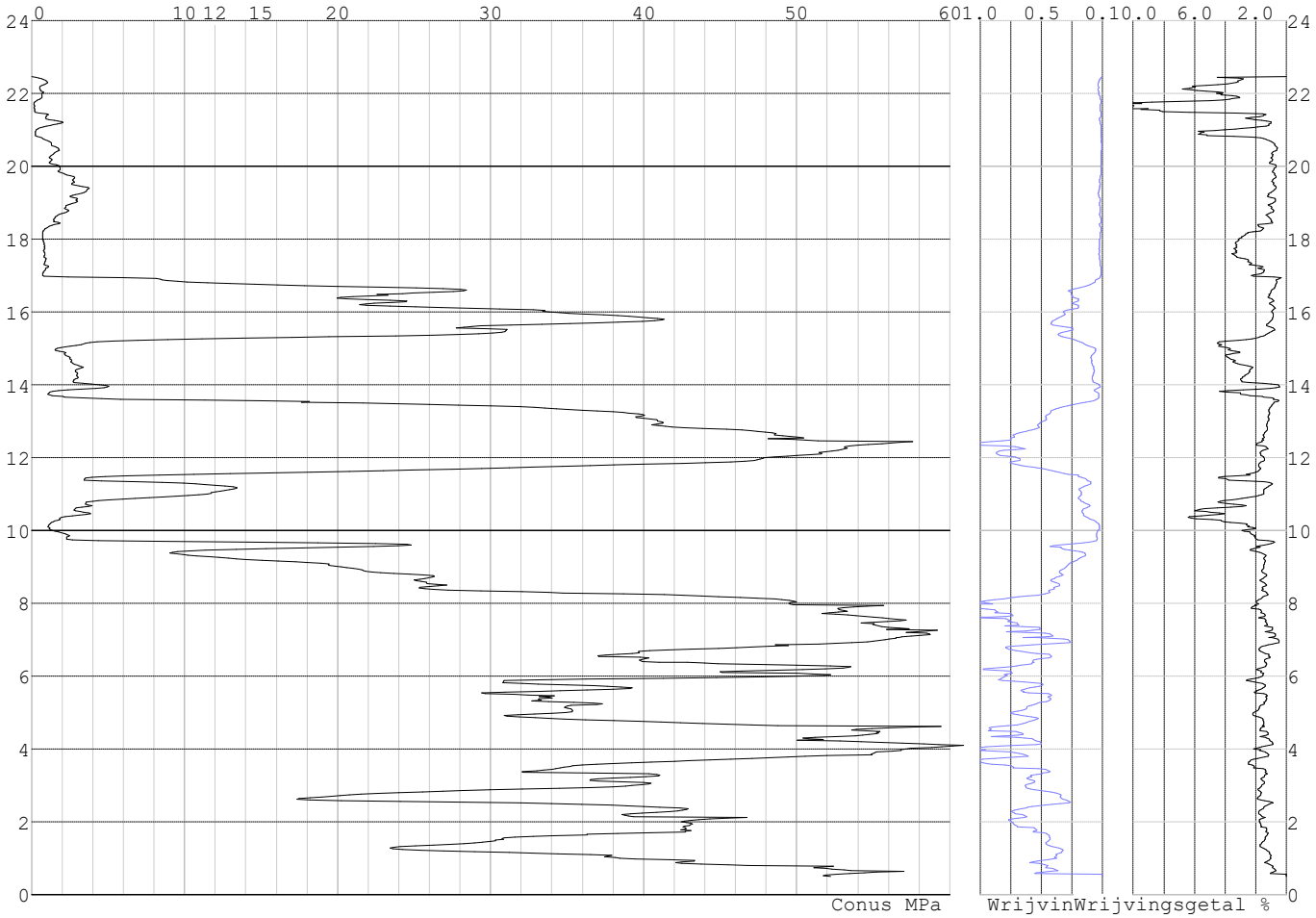


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S081-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 22.46 Bodemprofiel: S081-1
Traject negatieve kleef : 22.46 tot 17.00 [m]
Traject positieve kleef : 17.00 tot 0.51 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S081-1

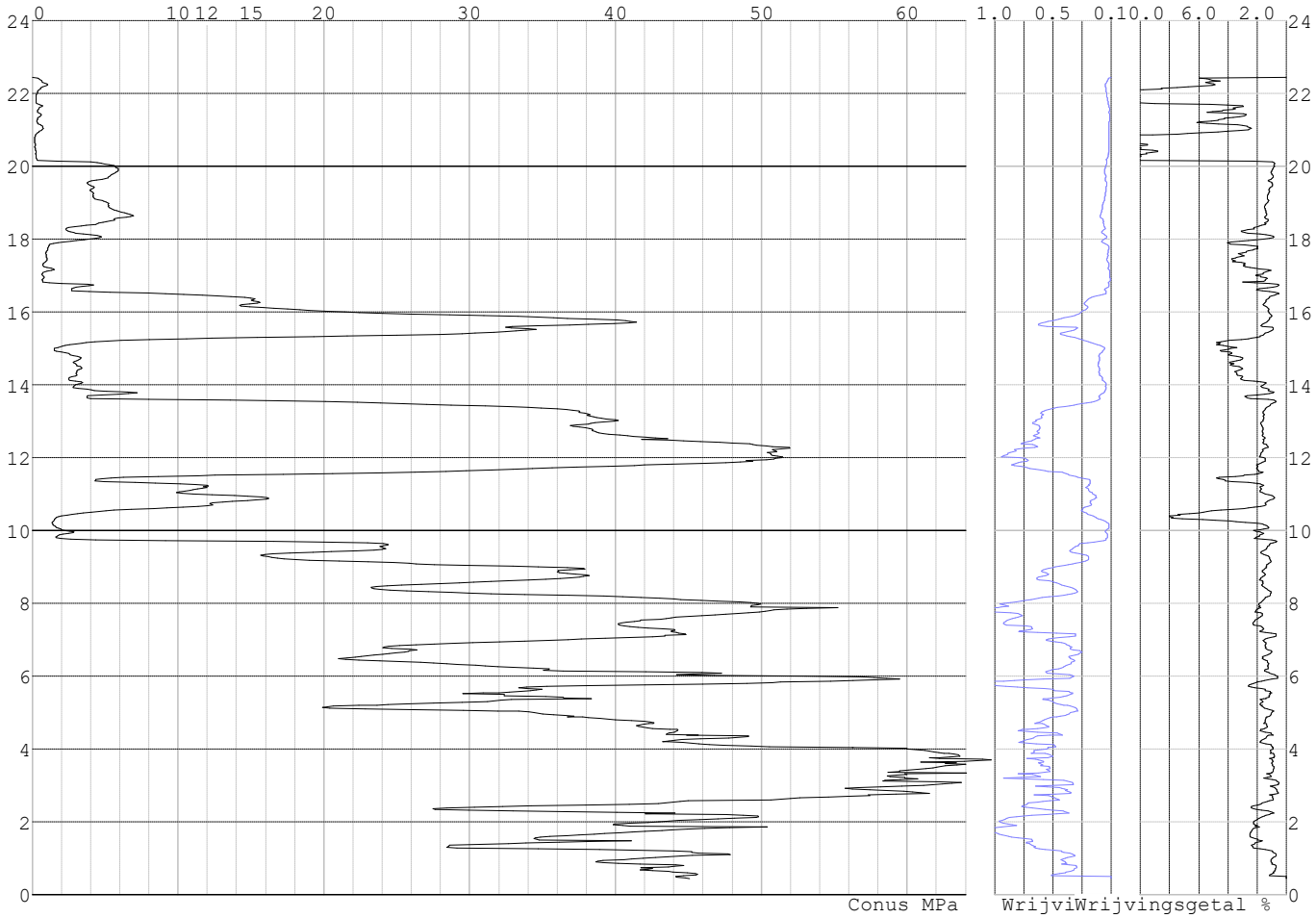


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S081-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 22.45 Bodemprofiel: S081-1
Traject negatieve kleef : 22.45 tot 16.80 [m]
Traject positieve kleef : 16.80 tot 0.44 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S081-2



REKENGEGEVENS Mast 080

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S080-1, S080-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 23.19
Paalpuntniveau : N.A.P. 11.19
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 080 (n=1)

Project :
Onderdeel :

Sondering : S080-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
11.19	11.19	37.4	365.0	365.0	0.0	0.00

Sondering : S080-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
11.19	11.19	37.4	399.1	399.1	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 080 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S080-1	22.64	11.19	365.0	365.0	365.0
S080-2	22.70	11.19	399.1	399.1	399.1

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 080 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S080-1	22.64	11.19	37.4	382.4
S080-2	22.70	11.19	37.4	418.3
		11.19	$R_{t;cal;gem}$	400.3
met ξ_4(min) = 1.32				
S080-1	22.64	11.19	37.4	382.4
S080-2	22.70	11.19	37.4	418.3
		11.19	$R_{t;cal;min}$	382.4

Totaal resultaten Mast 080 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S080-1 S080-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
11.19	$R_{t;d}$ = min.{ 400.3; 382.4}= 382.4

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
11.19	382.4	382.4	0.0	382.4	0.00

REKENGEGEVENS Mast 081

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S081-1, S081-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 23.02
Paalpuntniveau : N.A.P. 10.52
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 081 (n=1)

Sondering : S081-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
10.52	10.52	38.8	405.8	405.8	0.0	0.00

Sondering : S081-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
10.52	10.52	38.8	441.9	441.9	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 081 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S081-1	22.46	10.52	405.8	405.8	405.8
S081-2	22.45	10.52	441.9	441.9	441.9

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 081 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S081-1	22.46	10.52	38.8	425.2
S081-2	22.45	10.52	38.8	463.3
		10.52	$R_{t;cal;gem}$	444.2
met ξ_4(min) = 1.32				
S081-1	22.46	10.52	38.8	425.2
S081-2	22.45	10.52	38.8	463.3
		10.52	$R_{t;cal;min}$	425.2

Totaal resultaten Mast 081 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S081-1 S081-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
10.52	$R_{t;d}$ = min.{ 444.2; 425.2}= 425.2

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
10.52	425.2	425.2	0.0	425.2	0.00

REKENGEGEVENS Mast 086

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S086-1, S086-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 22.60
Paalpuntniveau : N.A.P. 10.60
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 086 (n=1)

Sondering : S086-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
10.60	10.60	37.4	468.3	468.3	0.0	0.00

Sondering : S086-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
10.60	10.60	37.4	458.1	458.1	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 086 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S086-1	22.18	10.60	468.3	468.3	468.3
S086-2	22.04	10.60	458.1	458.1	458.1

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 086 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S086-1	22.18	10.60	37.4	491.2
S086-2	22.04	10.60	37.4	480.4
		10.60	$R_{t;cal;gem}$	485.8
met ξ_4(min) = 1.32				
S086-1	22.18	10.60	37.4	491.2
S086-2	22.04	10.60	37.4	480.4
		10.60	$R_{t;cal;min}$	480.4

Totaal resultaten Mast 086 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S086-1 S086-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
10.60	$R_{t;d}$ = min.{ 485.8; 480.4}= 480.4

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
10.60	480.4	480.4	0.0	480.4	0.00

REKENGEGEVENS Mast 088

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S088-1, S088-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 21.64
Paalpuntniveau : N.A.P. 9.14
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 088 (n=1)

Sondering : S088-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
9.14	9.14	37.9	437.7	437.7	0.0	0.00

Sondering : S088-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
9.14	9.14	38.0	462.2	462.2	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 088 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S088-1	21.47	9.14	437.7	437.7	437.7
S088-2	21.40	9.14	462.2	462.2	462.2

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 088 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S088-1	21.47	9.14	37.9	458.9
S088-2	21.40	9.14	37.9	484.7
		9.14	$R_{t;cal;gem}$	471.8
met ξ_4(min) = 1.32				
S088-1	21.47	9.14	37.9	458.9
S088-2	21.40	9.14	37.9	484.7
		9.14	$R_{t;cal;min}$	458.9

Totaal resultaten Mast 088 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S088-1 S088-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
9.14	$R_{t;d}$ = min.{ 471.8; 458.9}= 458.9

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
9.14	458.9	458.9	0.0	458.9	0.00

REKENGEGEVENS Mast 089

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S089-1, S089-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 21.96
Paalpuntniveau : N.A.P. 9.96
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 089 (n=1)

Sondering : S089-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
9.96	9.96	37.5	423.6	423.6	0.0	0.00

Sondering : S089-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
9.96	9.96	37.5	474.6	474.6	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 089 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S089-1	21.35	9.96	423.6	423.6	423.6
S089-2	21.16	9.96	474.6	474.6	474.6

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 089 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S089-1	21.35	9.96	37.5	444.1
S089-2	21.16	9.96	37.5	497.8
		9.96	$R_{t;cal;gem}$	471.0
met ξ_4(min) = 1.32				
S089-1	21.35	9.96	37.5	444.1
S089-2	21.16	9.96	37.5	497.8
		9.96	$R_{t;cal;min}$	444.1

Totaal resultaten Mast 089 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S089-1 S089-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
9.96	$R_{t;d}$ = min.{ 471.0; 444.1}= 444.1

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
9.96	444.1	444.1	0.0	444.1	0.00

PAALGEGEVENS LD1

Type : Stalen buispaal (gesloten)
Wijze van installeren : Heien
Diameter [m] : 0.550
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 1.00
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 0.75
Groutomhulling : NEE

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{t;netto;d}$ [kN]				
sondering	niveau	niveau	Mast 080	Mast 081	Mast 086	Mast 088	Mast 089
S086-1	22.18	10.60			468		
S086-2	22.04	10.60			458		
S089-1	21.35	9.96					423
S089-2	21.16	9.96					474
S080-1	22.64	11.19	364				
S080-2	22.70	11.19	399				
S088-1	21.47	9.14				437	
S088-2	21.40	9.14				462	
S081-1	22.46	10.52		405			
S081-2	22.45	10.52		441			

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 23-11-2021
Bestand : P:\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw Sonderingen\Mast 090-099.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;2}$ [°]
1	Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2	Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3	Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4	Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5	Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6	Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
7	Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
8	Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
9	Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
10	Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
11	Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
12	Klei - Sterk zandig	18.00	18.00	27.50	20.00	20.00	32.50
13	Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
14	Veen - Niet voorbelast - Slap	10.00	10.00	15.00	12.00	12.00	15.00
15	Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

BODEMPROFIELGEGEVENS: S092-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 22.28 Grondwaterstand [m] : 21.28

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	22.28	20.97	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
2	20.97	20.71	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	20.71	20.47	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	20.47	19.97	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	19.97	19.59	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	19.59	19.21	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	19.21	14.45	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	14.45	13.00	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	13.00	12.50	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	12.50	11.91	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	50.0		
11	11.91	10.93	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	10.93	10.67	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
13	10.67	9.67	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
14	9.67	8.95	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
15	8.95	7.82	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
16	7.82	5.64	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
17	5.64	5.12	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
18	5.12	1.20	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

Project :
Onderdeel :

BODEMPROFIELGEGEVENS: S092-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 22.28 Grondwaterstand [m] : 21.28

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	22.28	21.83	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	21.83	21.01	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	21.01	20.53	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	20.53	20.17	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
5	20.17	14.68	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	14.68	12.70	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	12.70	11.84	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	11.84	11.13	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	11.13	10.63	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	10.63	10.11	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	10.11	9.31	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
12	9.31	6.09	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	6.09	1.27	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S094-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 20.53 Grondwaterstand [m] : 19.53

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	20.53	19.96	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
2	19.96	16.26	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	16.26	15.46	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	15.46	14.53	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	14.53	11.75	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	11.75	11.13	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	11.13	10.75	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	10.75	9.53	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	9.53	8.92	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	8.92	4.90	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	4.90	0.50	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S094-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 20.50 Grondwaterstand [m] : 19.50

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	20.50	19.87	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	19.87	15.99	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	15.99	15.09	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	15.09	13.91	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	13.91	11.23	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	11.23	10.54	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	10.54	10.28	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
8	10.28	10.00	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
9	10.00	9.48	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	9.48	8.56	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
11	8.56	7.70	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
12	7.70	6.30	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	6.30	5.45	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
14	5.45	4.31	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	4.31	3.93	Klei - Sterk zandig	1.0	50.0		
16	3.93	0.46	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project :
Onderdeel :

BODEMPROFIELGEGEVENS: S096-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 19.99 Grondwaterstand [m] : 18.99

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	19.99	19.62	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	19.62	16.32	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	16.32	15.48	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
4	15.48	14.72	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	14.72	14.46	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
6	14.46	12.38	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	12.38	10.82	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
8	10.82	9.92	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	9.92	8.97	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
10	8.97	8.57	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	8.57	7.95	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
12	7.95	7.11	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
13	7.11	6.71	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	6.71	6.35	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
15	6.35	3.94	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	3.94	3.30	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
17	3.30	-0.15	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S096-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 19.77 Grondwaterstand [m] : 18.77

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	19.77	19.04	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
2	19.04	18.60	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	18.60	17.32	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
4	17.32	15.50	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	15.50	14.72	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	14.72	14.03	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	14.03	13.49	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
8	13.49	12.95	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
9	12.95	9.90	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	9.90	9.47	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
11	9.47	9.21	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
12	9.21	8.13	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
13	8.13	5.84	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	5.84	5.41	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
15	5.41	3.91	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	3.91	2.67	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
17	2.67	-0.16	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S093-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 24.06 Grondwaterstand [m] : 23.06

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	24.06	22.91	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	22.91	20.65	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	20.65	20.37	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	20.37	20.13	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
5	20.13	16.96	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	16.96	12.50	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	12.50	11.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
8	11.00	10.56	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	10.56	10.15	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	10.15	9.63	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
11	9.63	9.49	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	9.49	8.24	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
13	8.24	7.11	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	7.11	6.57	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		

Project :
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
15	6.57	4.80	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S093-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 23.87 Grondwaterstand [m] : 22.87

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	23.87	22.54	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	22.54	21.06	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	21.06	18.52	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	18.52	17.94	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
5	17.94	16.28	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	16.28	12.11	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	12.11	10.45	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
8	10.45	9.98	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	9.98	9.52	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	9.52	8.62	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
11	8.62	7.42	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
12	7.42	7.18	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
13	7.18	6.94	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
14	6.94	6.54	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
15	6.54	4.74	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S095-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 19.85 Grondwaterstand [m] : 18.85

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	19.85	19.26	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
2	19.26	18.14	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	18.14	16.04	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	16.04	14.50	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	14.50	13.80	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	13.80	11.18	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	11.18	10.56	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	10.56	10.14	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	10.14	9.72	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	9.72	9.32	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
11	9.32	8.92	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
12	8.92	7.08	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	7.08	6.80	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
14	6.80	4.68	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	4.68	4.26	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
16	4.26	4.02	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
17	4.02	1.54	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
18	1.54	0.88	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
19	0.88	-2.10	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
20	-2.10	-3.21	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S097-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 19.72 Grondwaterstand [m] : 18.72

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	19.72	19.46	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
2	19.46	18.60	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	18.60	18.34	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
4	18.34	14.28	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	14.28	14.00	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	14.00	13.06	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
7	13.06	9.78	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
8	9.78	9.24	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	9.24	8.30	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		

Project :
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
10	8.30	6.58	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	6.58	6.32	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
12	6.32	-0.26	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S091-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 22.06 Grondwaterstand [m] : 21.06

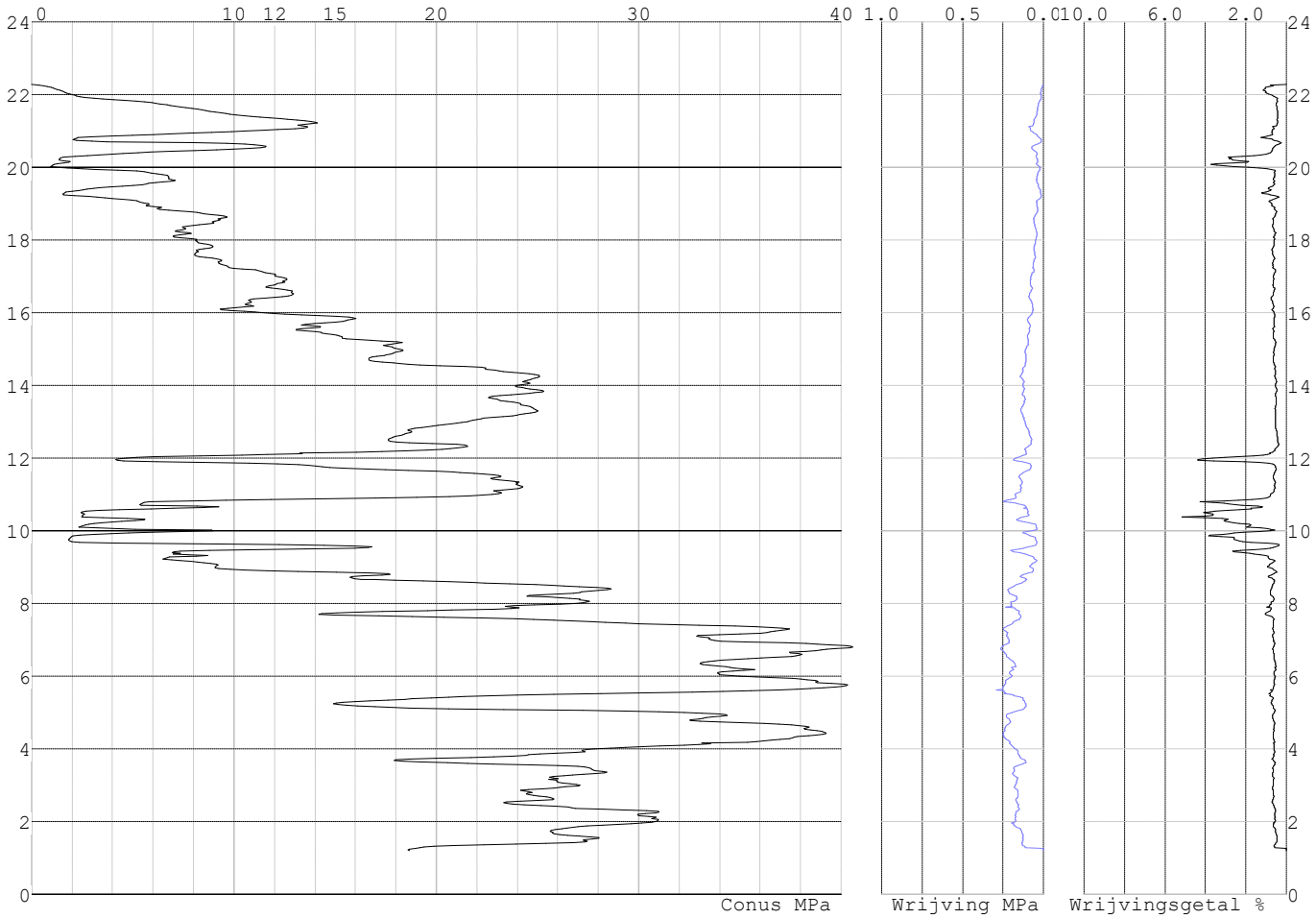
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	22.06	21.40	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	21.40	20.28	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
3	20.28	15.11	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	15.11	12.10	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	12.10	11.50	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
6	11.50	9.76	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	9.76	8.50	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	8.50	7.16	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	7.16	6.58	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	6.58	6.05	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	6.05	3.93	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	3.93	3.28	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	3.28	2.40	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
14	2.40	0.45	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
15	0.45	0.25	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S092-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 22.28 Bodemprofiel: S092-1
Traject negatieve kleef : 22.28 tot 19.20 [m]
Traject positieve kleef : 19.20 tot 1.19 [m]

Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S092-1

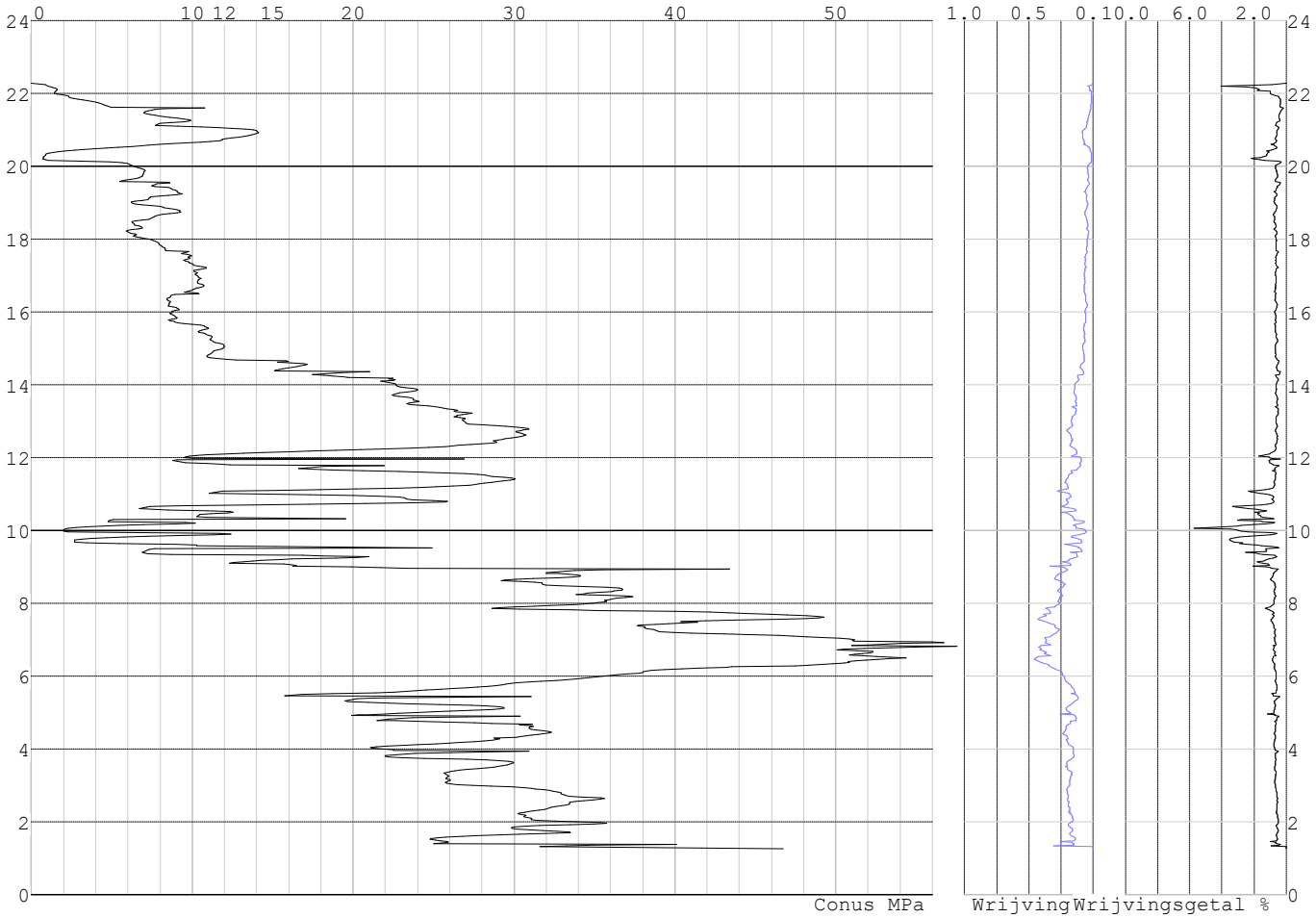


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S092-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 22.28 Bodemprofiel: S092-2
Traject negatieve kleef : 22.28 tot 20.10 [m]
Traject positieve kleef : 20.10 tot 1.26 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S092-2

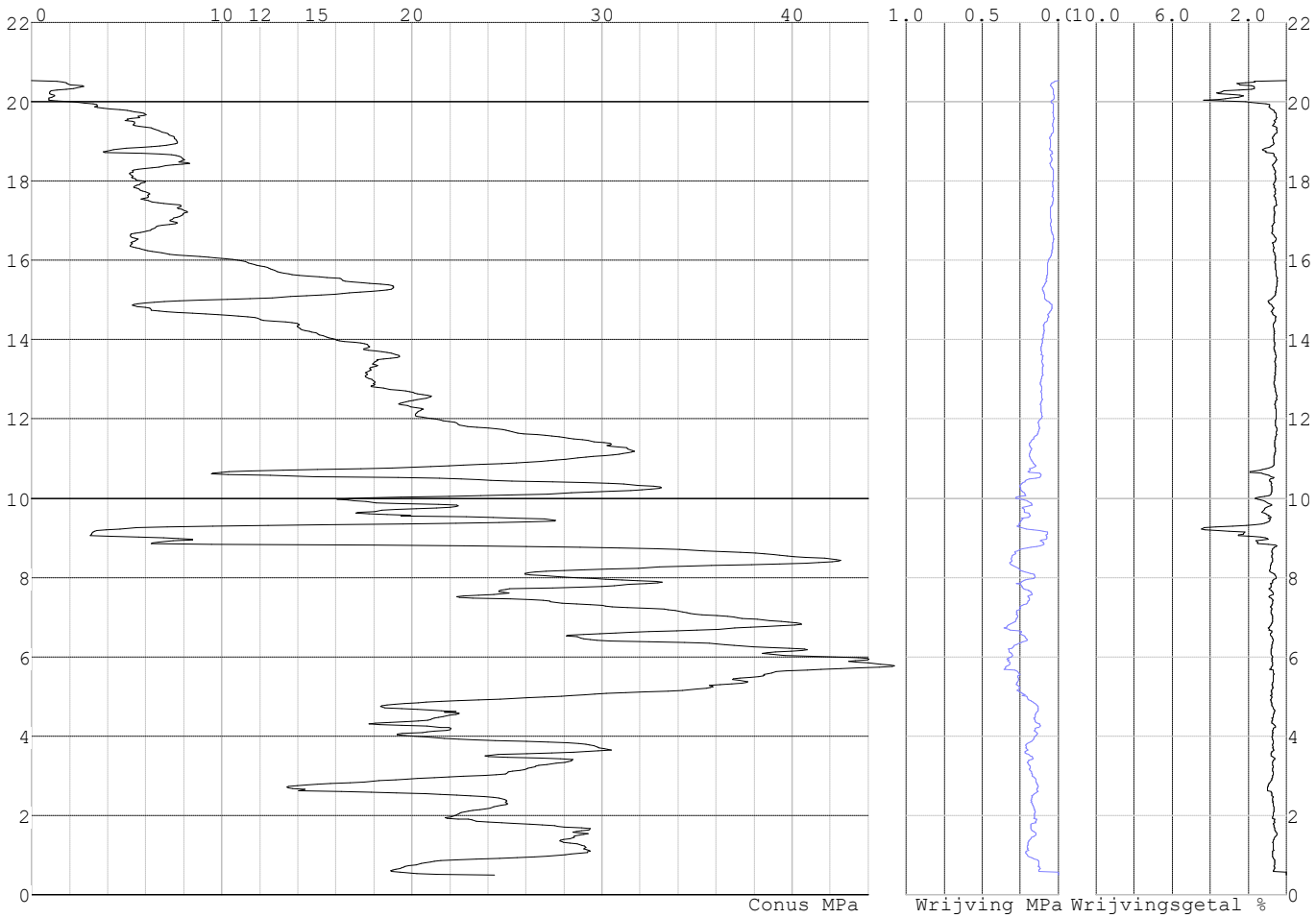


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S094-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 20.53 Bodemprofiel: S094-1
Traject negatieve kleef : 20.53 tot 19.80 [m]
Traject positieve kleef : 19.80 tot 0.49 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S094-1

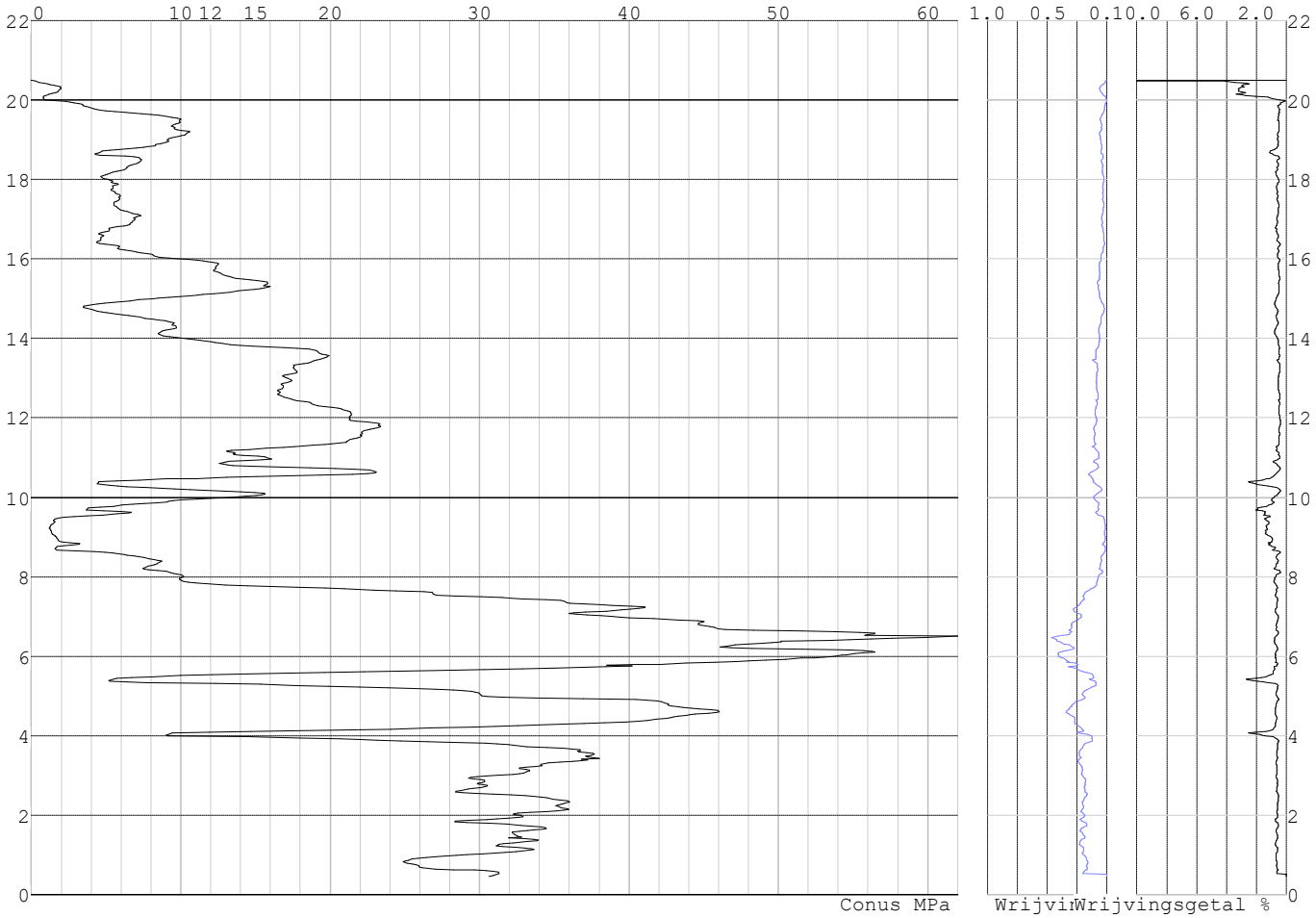


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S094-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 20.50 Bodemprofiel: S094-2
Traject negatieve kleef : 20.50 tot 19.70 [m]
Traject positieve kleef : 19.70 tot 0.44 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S094-2

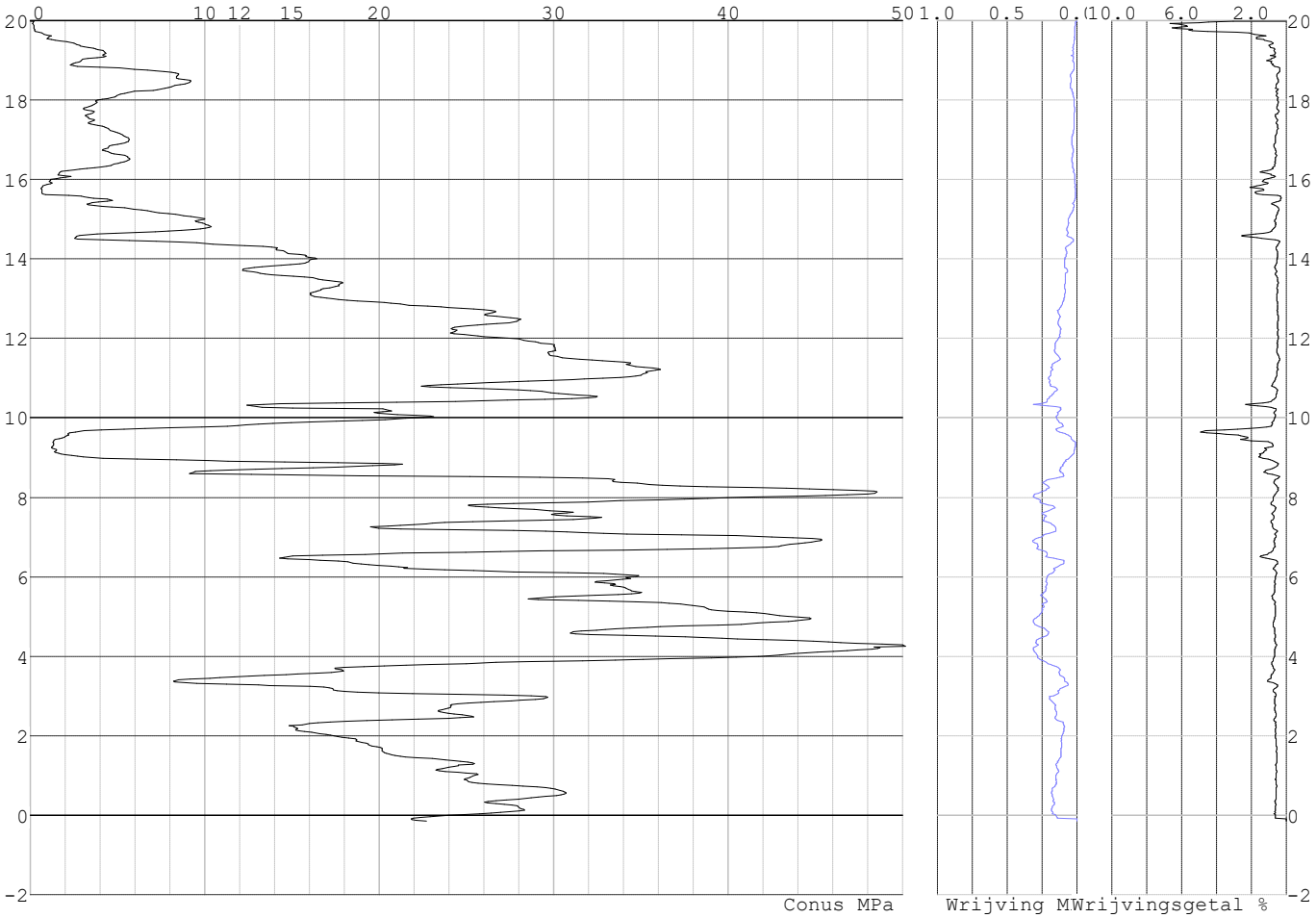


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S096-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 19.99 Bodemprofiel: S096-1
Traject negatieve kleef : 19.99 tot 15.30 [m]
Traject positieve kleef : 15.30 tot -0.16 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S096-1

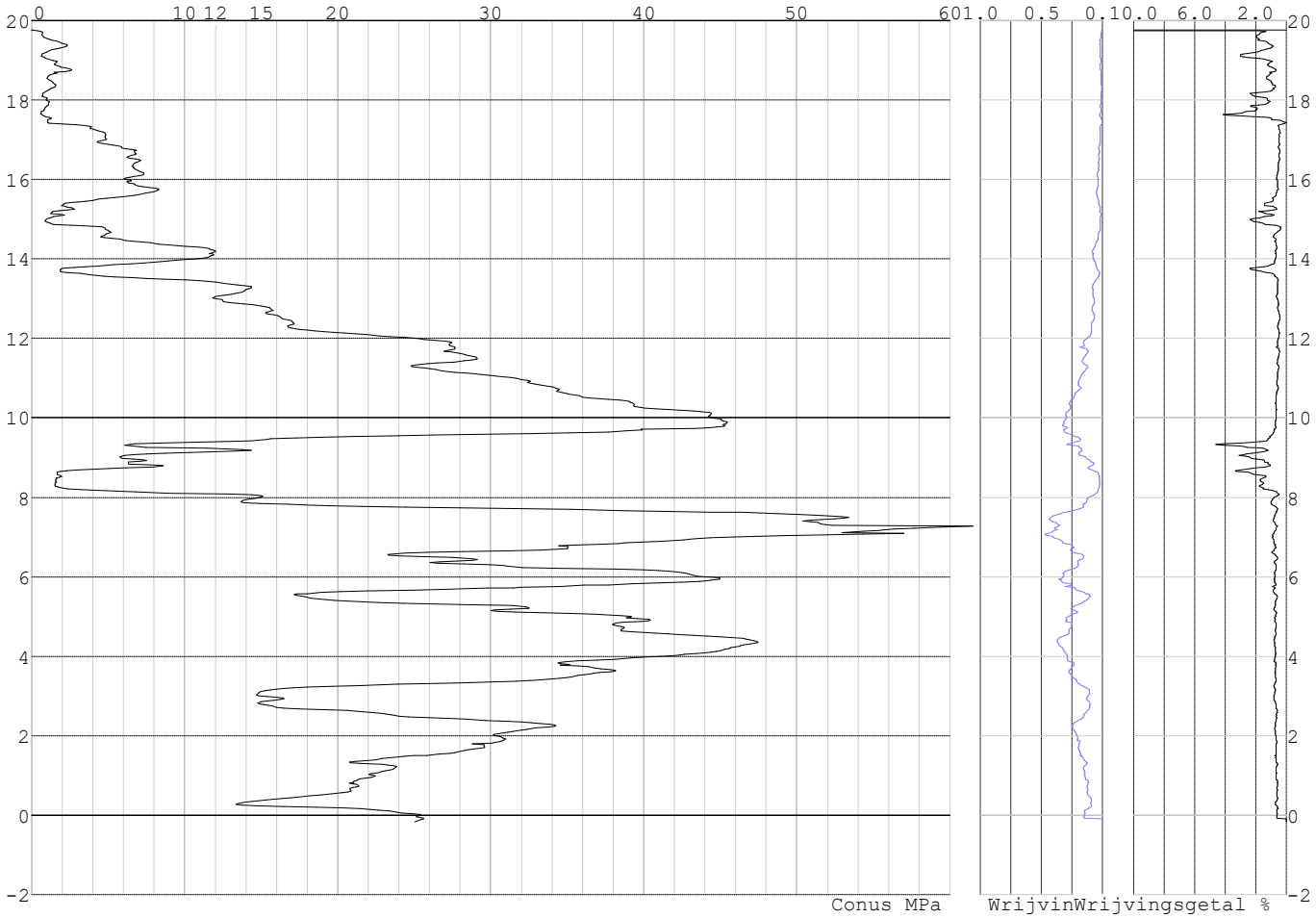


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S096-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 19.77 Bodemprofiel: S096-2
Traject negatieve kleef : 19.77 tot 13.50 [m]
Traject positieve kleef : 13.50 tot -0.17 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S096-2

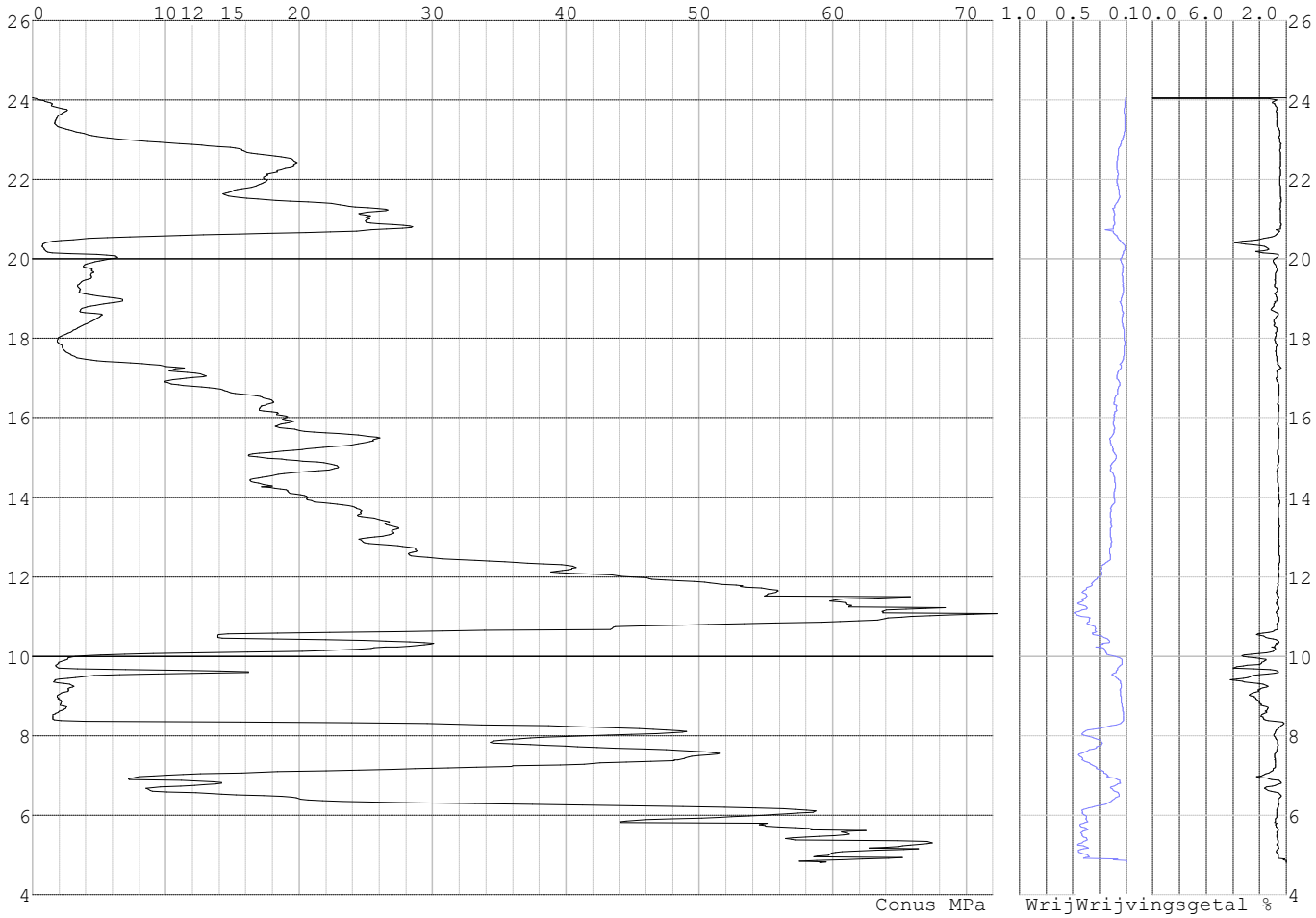


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S093-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 24.06 Bodemprofiel: S093-1
Traject negatieve kleef : 24.06 tot 20.00 [m]
Traject positieve kleef : 20.00 tot 4.79 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S093-1

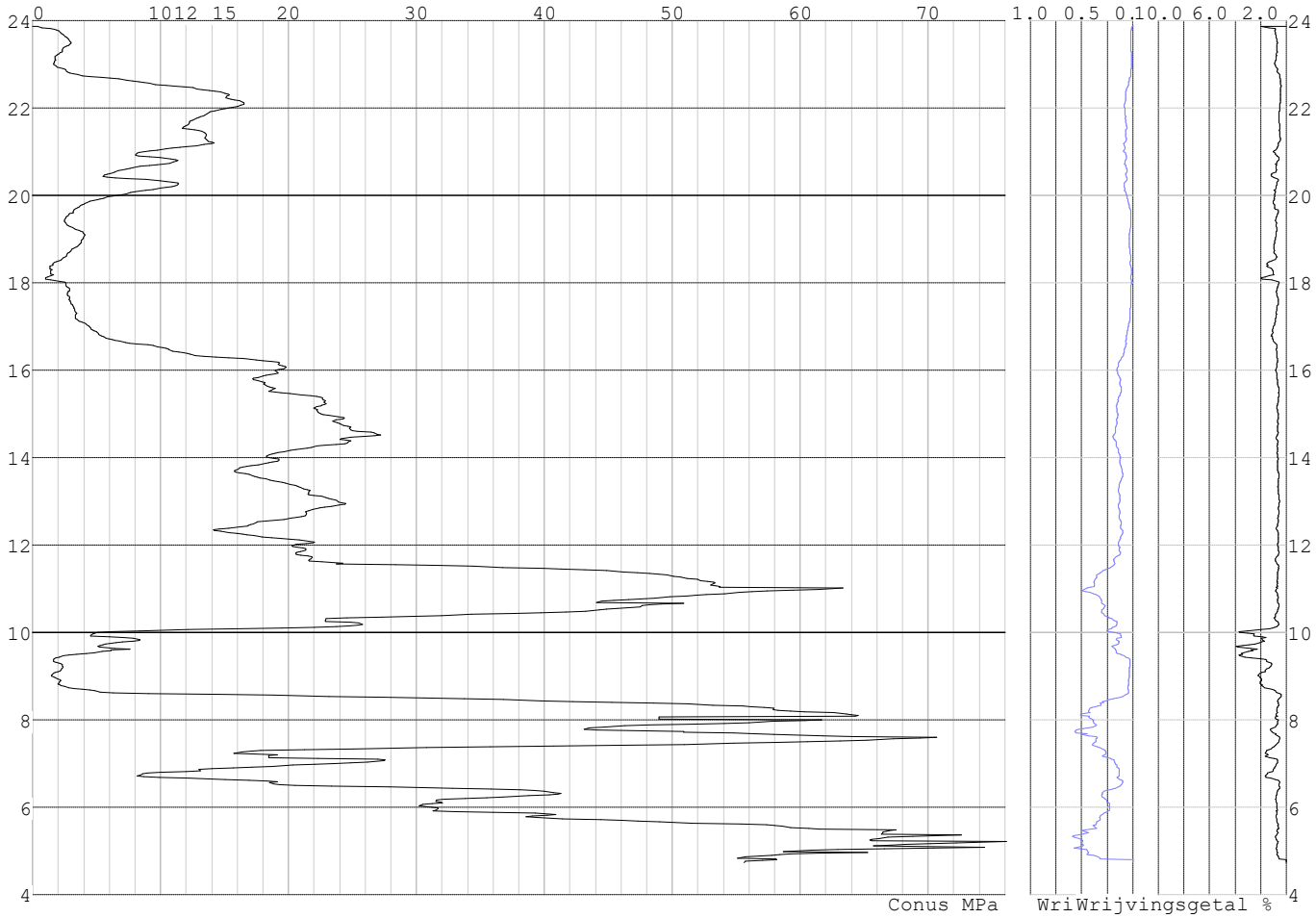


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S093-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 23.87 Bodemprofiel: S093-2
Traject negatieve kleef : 23.87 tot 17.80 [m]
Traject positieve kleef : 17.80 tot 4.73 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S093-2

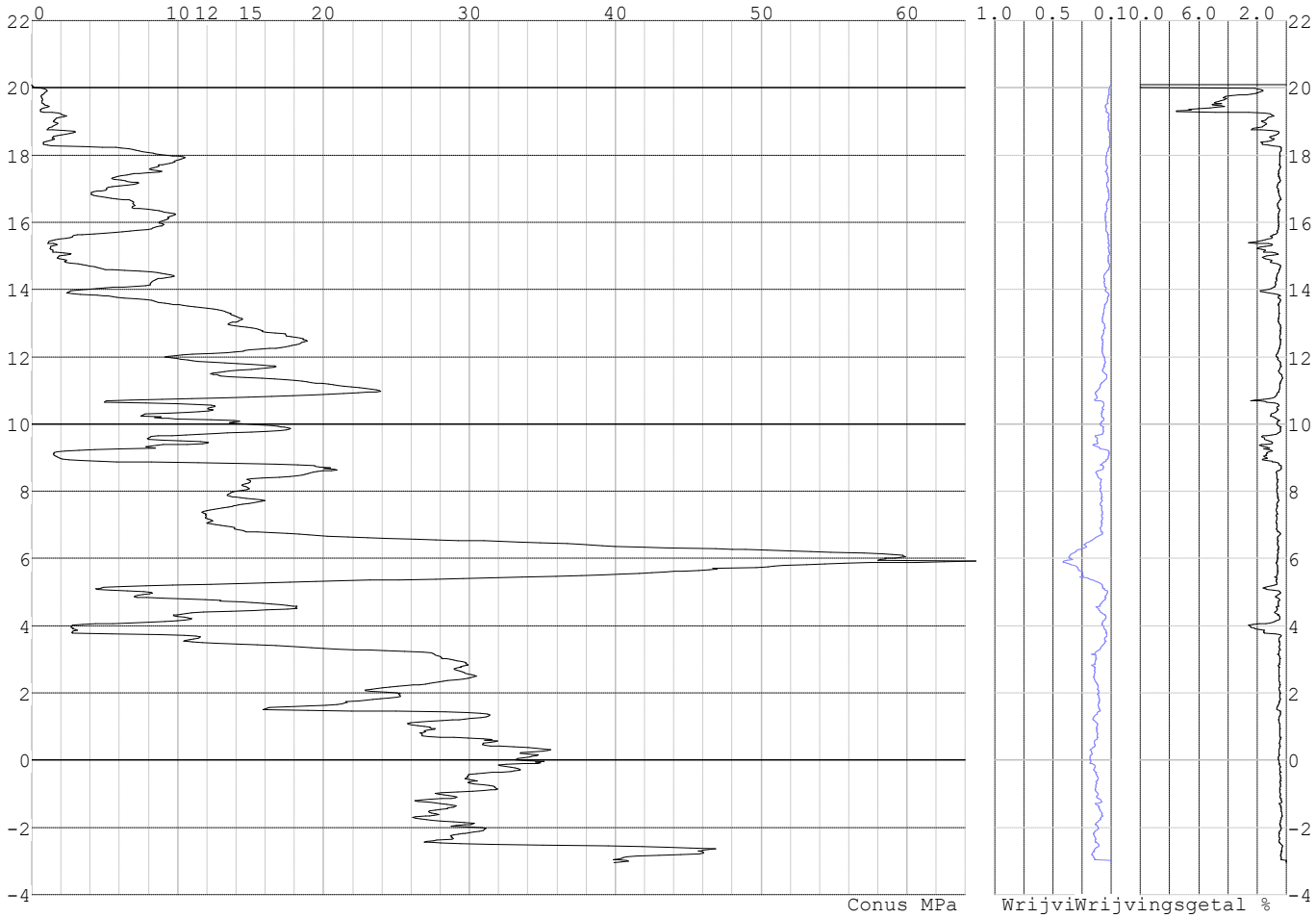


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S095-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 20.09 Bodemprofiel: S095-2
Traject negatieve kleef : 20.09 tot 14.50 [m]
Traject positieve kleef : 14.50 tot -3.06 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S095-1

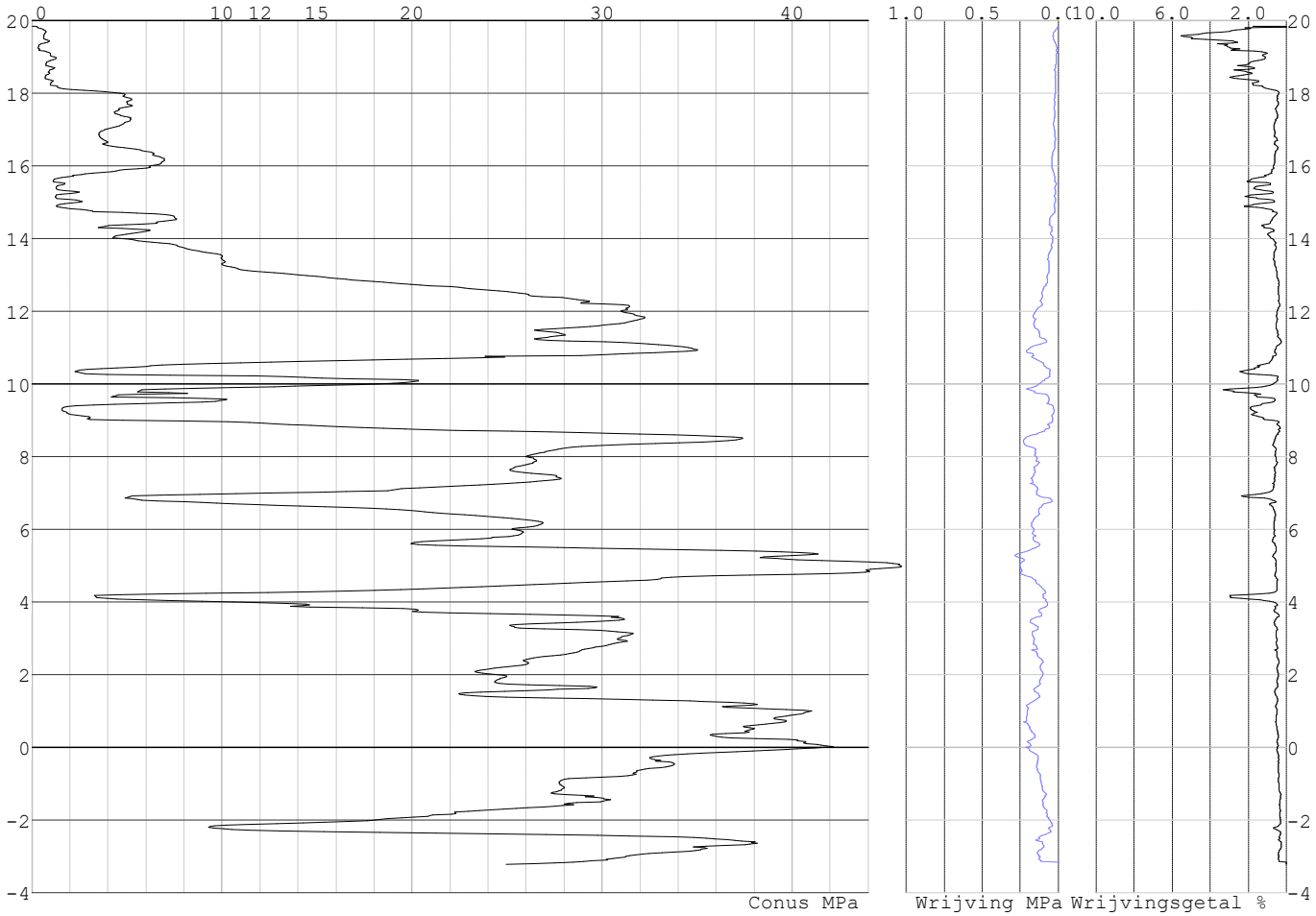


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S095-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 19.85 Bodemprofiel: S095-2
Traject negatieve kleef : 19.85 tot 14.50 [m]
Traject positieve kleef : 14.50 tot -3.22 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S095-2

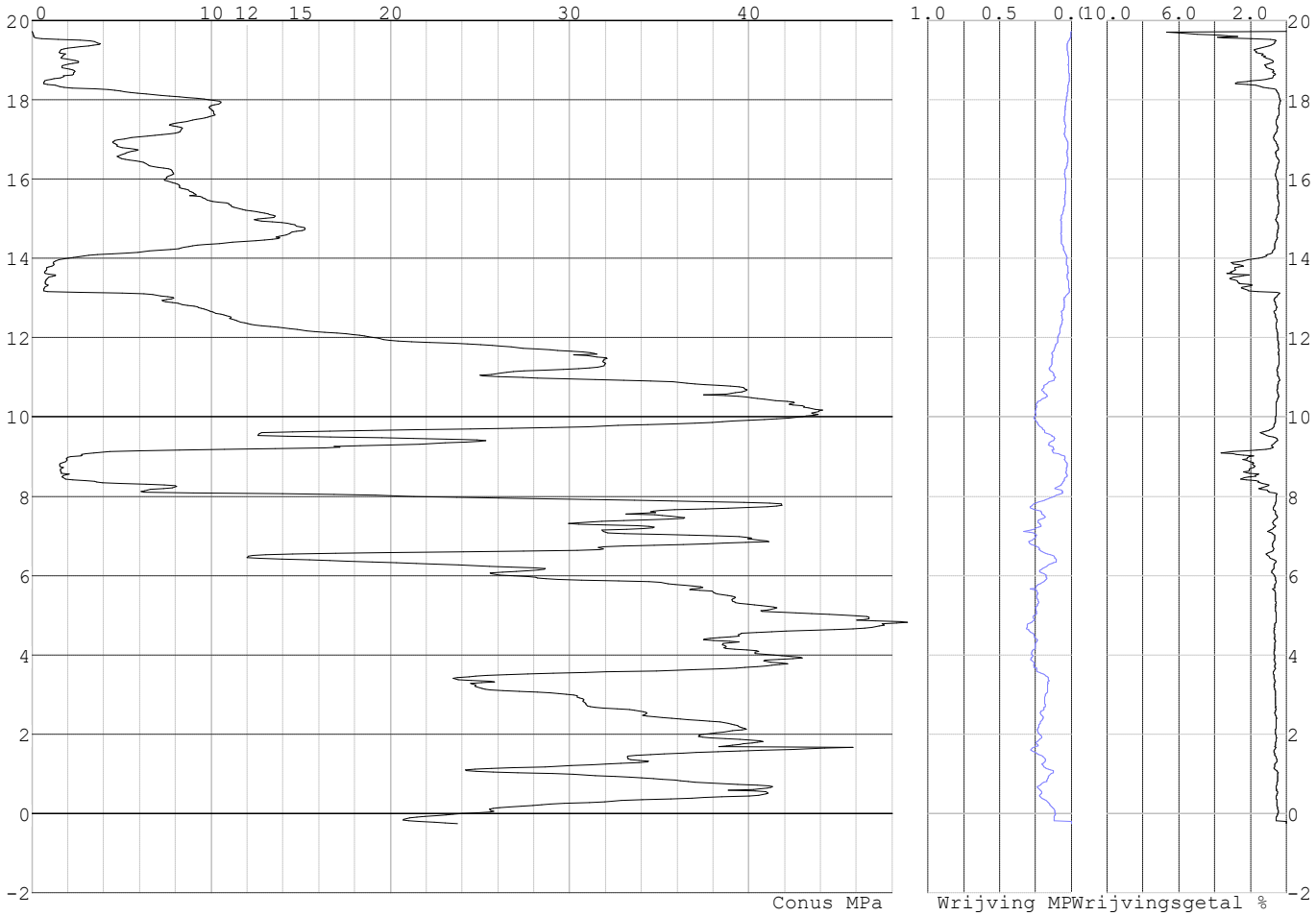


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S097-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 19.72 Bodemprofiel: S097-1
Traject negatieve kleef : 19.72 tot 18.20 [m]
Traject positieve kleef : 18.20 tot -0.26 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S097-1

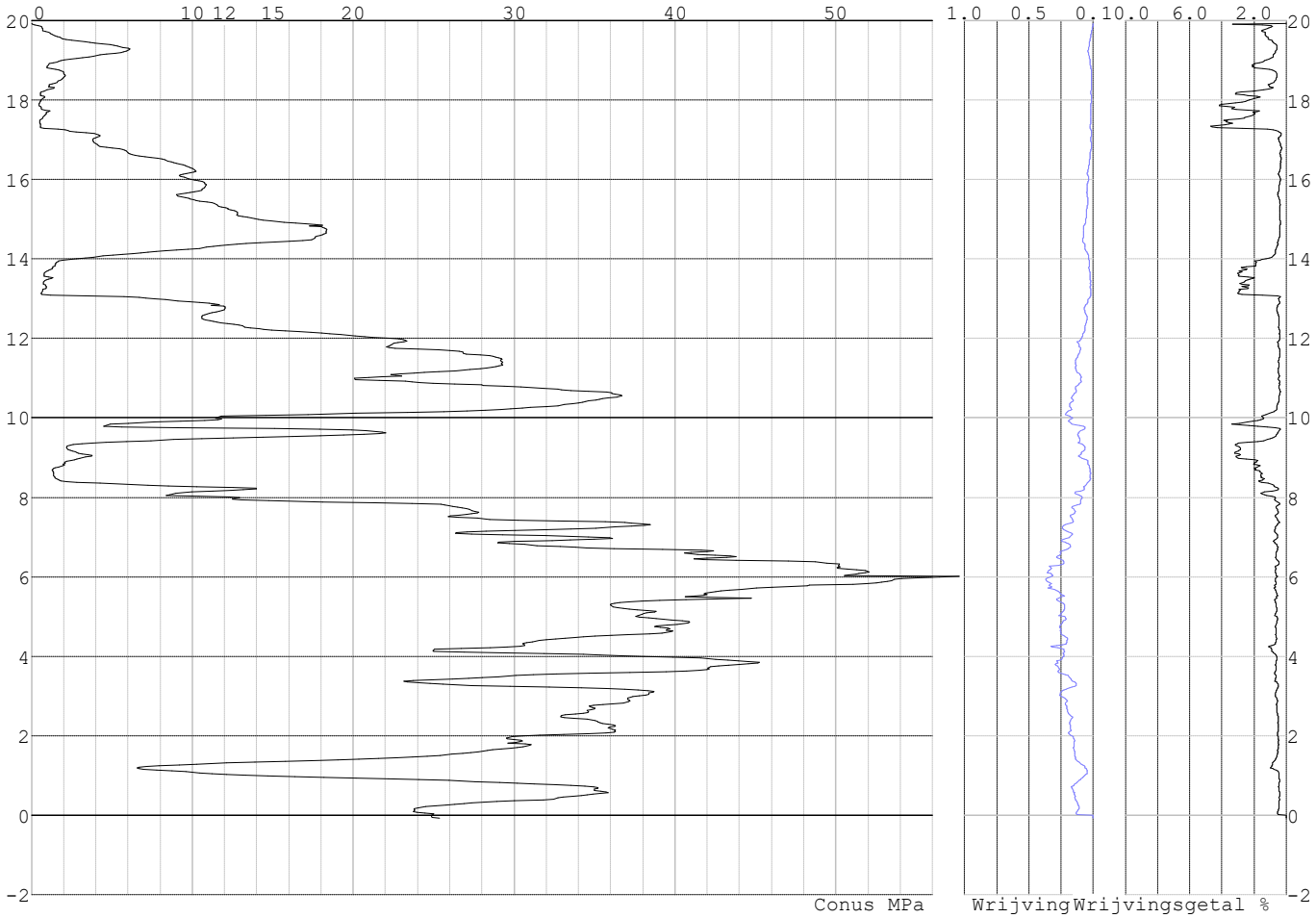


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S097-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 19.93 Bodemprofiel: S097-1
Traject negatieve kleef : 19.93 tot 18.10 [m]
Traject positieve kleef : 18.10 tot -0.07 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S097-2

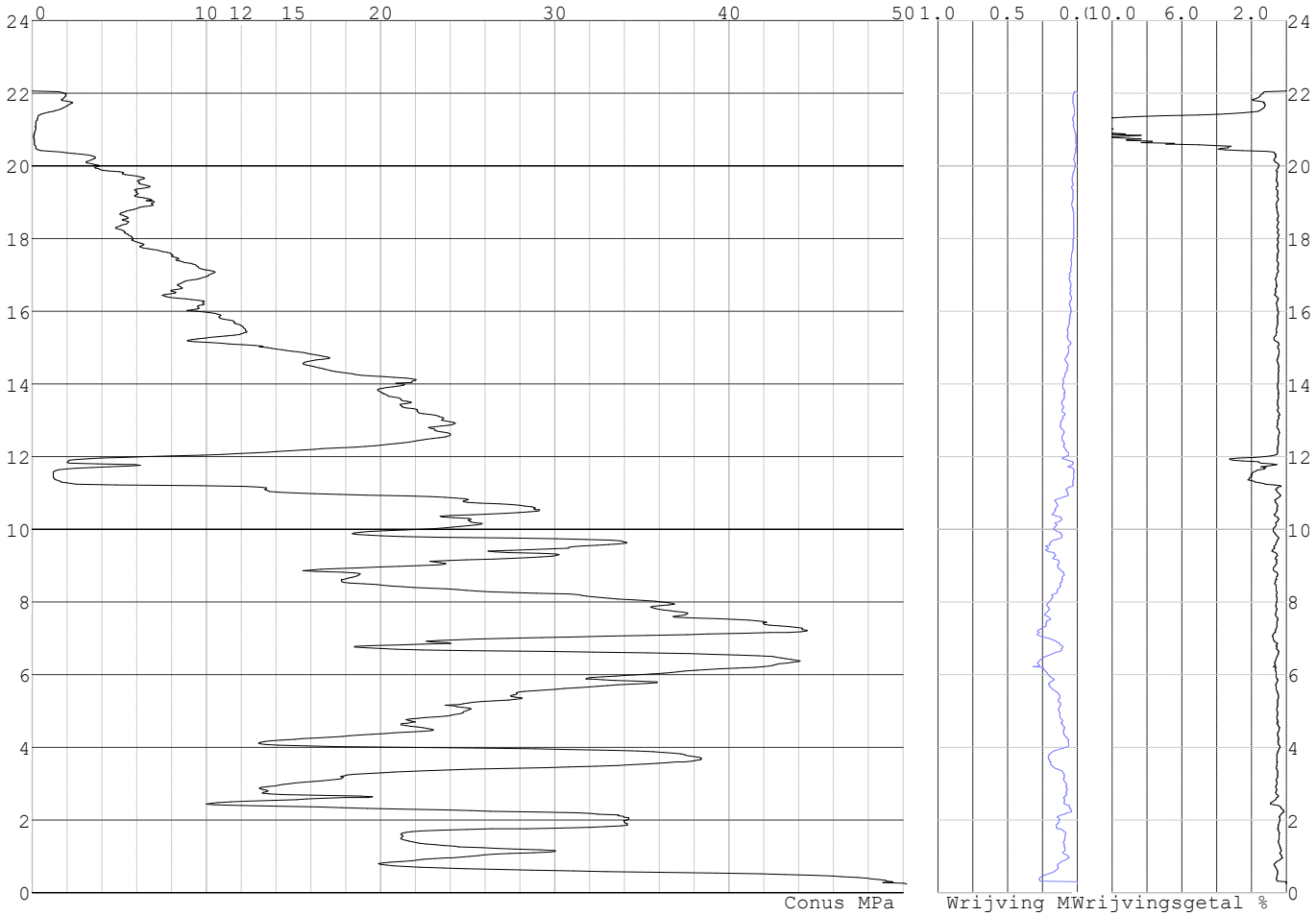


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S091-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 22.06 Bodemprofiel: S091-1
Traject negatieve kleef : 22.06 tot 20.30 [m]
Traject positieve kleef : 20.30 tot 0.25 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S091-1

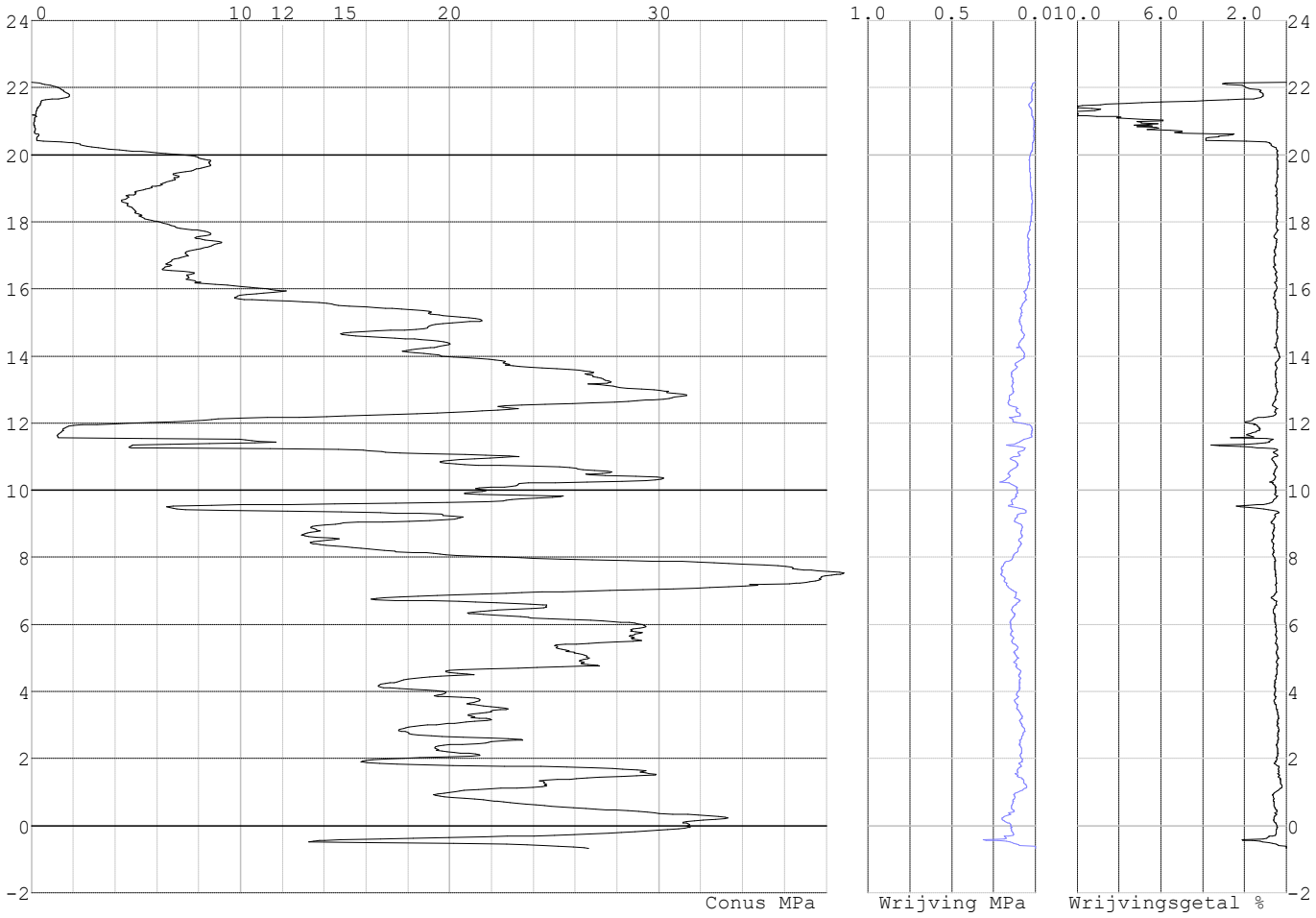


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S091-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 22.15 Bodemprofiel: S091-1
Traject negatieve kleef : 22.15 tot 20.20 [m]
Traject positieve kleef : 20.20 tot -0.67 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S091-2



REKENGEGEVENS Mast 091

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S091-1, S091-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 22.35
Paalpuntniveau : N.A.P. 9.35
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 091 (n=1)

Project :
Onderdeel :

Sondering : S091-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
9.35	9.35	39.6	545.7	545.7	0.0	0.00

Sondering : S091-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
9.35	9.35	39.6	549.1	549.1	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 091 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S091-1	22.06	9.35	545.7	545.7	545.7
S091-2	22.15	9.35	549.1	549.1	549.1

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 091 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S091-1	22.06	9.35	39.6	572.6
S091-2	22.15	9.35	39.6	576.1
		9.35	$R_{t;cal;gem}$	574.3
met ξ_4(min) = 1.32				
S091-1	22.06	9.35	39.6	572.6
S091-2	22.15	9.35	39.6	576.1
		9.35	$R_{t;cal;min}$	572.6

Totaal resultaten Mast 091 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S091-1 S091-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
9.35	$R_{t;d}$ = min.{ 574.3; 572.6}= 572.6

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
9.35	572.6	572.6	0.0	572.6	0.00

REKENGEGEVENS Mast 092

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S092-1, S092-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 22.87
Paalpuntniveau : N.A.P. 11.87
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 092 (n=1)

Sondering : S092-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
11.87	11.87	34.7	455.1	455.1	0.0	0.00

Sondering : S092-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
11.87	11.87	34.7	457.1	457.1	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 092 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S092-1	22.28	11.87	455.1	455.1	455.1
S092-2	22.28	11.87	457.1	457.1	457.1

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 092 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S092-1	22.28	11.87	34.7	477.4
S092-2	22.28	11.87	34.7	479.5
		11.87	$R_{t;cal;gem}$	478.4
met ξ_4(min) = 1.32				
S092-1	22.28	11.87	34.7	477.4
S092-2	22.28	11.87	34.7	479.5
		11.87	$R_{t;cal;min}$	477.4

Totaal resultaten Mast 092 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S092-1 S092-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
11.87	$R_{t;d}$ = min.{ 478.4; 477.4}= 477.4

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
11.87	477.4	477.4	0.0	477.4	0.00

REKENGEGEVENS Mast 093

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S093-1, S093-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 24.38
Paalpuntniveau : N.A.P. 15.38
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 093 (n=1)

Sondering : S093-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
15.38	15.38	28.4	348.2	348.2	0.0	0.00

Sondering : S093-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
15.38	15.38	28.9	277.2	277.2	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 093 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S093-1	24.06	15.38	348.2	348.2	348.2
S093-2	23.87	15.38	277.2	277.2	277.2

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 093 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S093-1	24.06	15.38	28.4	365.2
S093-2	23.87	15.38	28.4	290.3
		15.38	$R_{t;cal;gem}$	327.7
met ξ_4(min) = 1.32				
S093-1	24.06	15.38	28.4	365.2
S093-2	23.87	15.38	28.4	290.3
		15.38	$R_{t;cal;min}$	290.3

Totaal resultaten Mast 093 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S093-1 S093-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
15.38	$R_{t;d}$ = min.{ 327.7; 290.3}= 290.3

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
15.38	290.3	290.3	0.0	290.3	0.00 *

* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{t;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
15.38	2	327.74	16.1

Project :
Onderdeel :

REKENGEGEVENS Mast 094

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S094-1, S094-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 20.93
Paalpuntniveau : N.A.P. 11.43
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 094 (n=1)

Sondering : S094-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
11.43	11.43	30.0	393.2	393.2	0.0	0.00

Sondering : S094-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
11.43	11.43	30.1	374.8	374.8	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 094 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S094-1	20.53	11.43	393.2	393.2	393.2
S094-2	20.50	11.43	374.8	374.8	374.8

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 094 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S094-1	20.53	11.43	30.0	412.5
S094-2	20.50	11.43	30.0	393.1
		11.43	$R_{t;cal;gem}$	402.8
met ξ_4(min) = 1.32				
S094-1	20.53	11.43	30.0	412.5
S094-2	20.50	11.43	30.0	393.1
		11.43	$R_{t;cal;min}$	393.1

Totaal resultaten Mast 094 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S094-1 S094-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
11.43	$R_{t;d}$ = min.{ 402.8; 393.1}= 393.1

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
11.43	393.1	393.1	0.0	393.1	0.00

REKENGEGEVENS Mast 095

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S095-1, S095-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 20.40
Paalpuntniveau : N.A.P. 7.40
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 095 (n=1)

Sondering : S095-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
7.40	7.40	40.2	548.5	548.5	0.0	0.00

Sondering : S095-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
7.40	7.40	40.2	505.3	505.3	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 095 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S095-1	20.09	7.40	548.5	548.5	548.5
S095-2	19.85	7.40	505.3	505.3	505.3

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 095 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S095-1	20.09	7.40	40.2	575.4
S095-2	19.85	7.40	40.2	529.9
		7.40	$R_{t;cal;gem}$	552.7
met ξ_4(min) = 1.32				
S095-1	20.09	7.40	40.2	575.4
S095-2	19.85	7.40	40.2	529.9
		7.40	$R_{t;cal;min}$	529.9

Totaal resultaten Mast 095 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S095-1 S095-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
7.40	$R_{t;d}$ = min.{ 552.7; 529.9}= 529.9

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
7.40	529.9	529.9	0.0	529.9	0.00

REKENGEGEVENS Mast 096

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S096-1, S096-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 20.43
Paalpuntniveau : N.A.P. 10.43
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 096 (n=1)

Sondering : S096-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
10.43	10.43	31.5	385.4	385.4	0.0	0.00

Sondering : S096-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
10.43	10.43	32.0	345.8	345.8	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 096 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S096-1	19.99	10.43	385.4	385.4	385.4
S096-2	19.77	10.43	345.8	345.8	345.8

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 096 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S096-1	19.99	10.43	31.5	404.2
S096-2	19.77	10.43	31.5	362.4
		10.43	$R_{t;cal;gem}$	383.3
met ξ_4(min) = 1.32				
S096-1	19.99	10.43	31.5	404.2
S096-2	19.77	10.43	31.5	362.4
		10.43	$R_{t;cal;min}$	362.4

Totaal resultaten Mast 096 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S096-1 S096-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]: 10.43 $R_{t;d}$ = min.{ 383.3; 362.4}= 362.4

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
10.43	362.4	362.4	0.0	362.4	0.00

REKENGEGEVENS Mast 097

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S097-1, S097-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 20.20
Paalpuntniveau : N.A.P. 10.20
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 097 (n=1)

Sondering : S097-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
10.20	10.20	31.6	368.0	368.0	0.0	0.00

Sondering : S097-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
10.20	10.20	31.6	344.6	344.6	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 097 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S097-1	19.72	10.20	368.0	368.0	368.0
S097-2	19.93	10.20	344.6	344.6	344.6

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 097 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S097-1	19.72	10.20	31.6	385.8
S097-2	19.93	10.20	31.6	361.2
		10.20	$R_{t;cal;gem}$	373.5
met ξ_4(min) = 1.32				
S097-1	19.72	10.20	31.6	385.8
S097-2	19.93	10.20	31.6	361.2
		10.20	$R_{t;cal;min}$	361.2

Totaal resultaten Mast 097 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S097-1 S097-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]

10.20 $R_{t;d}$ = min.{ 373.5; 361.2}= 361.2

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
10.20	361.2	361.2	0.0	361.2	0.00

PAALGEGEVENS LD1

Type : Stalen buispaal (gesloten)
Wijze van installeren : Heien
Diameter [m] : 0.550
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 1.00
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 0.75
Groutomhulling : NEE

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{t;netto;d}$ [kN]				
sondering	niveau	niveau	Mast 091	Mast 092	Mast 093	Mast 094	Mast 095
S092-1	22.28	11.87		455			
S092-2	22.28	11.87		457			
S094-1	20.53	11.43				393	
S094-2	20.50	11.43				374	
S093-1	24.06	15.38			348		
S093-2	23.87	15.38			277		
S095-1	20.09	7.40					548
S095-2	19.85	7.40					505
S091-1	22.06	9.35	545				
S091-2	22.15	9.35	549				

Project :
Onderdeel :

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] Mast 096	Mast 097
S096-1	19.99	10.43	385	
S096-2	19.77	10.43	345	
S097-1	19.72	10.20		368
S097-2	19.93	10.20		344

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 23-11-2021
Bestand : P:\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw Sonderingen\Mast 100-109.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;2}$ [°]
1	Grind - Sterk siltig - Vast	20.00	22.00	35.00	21.00	22.50	40.00
2	Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
3	Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
4	Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
5	Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
6	Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
7	Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
8	Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
9	Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
10	Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
11	Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
12	Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
13	Klei - Sterk zandig	18.00	18.00	27.50	20.00	20.00	32.50
14	Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
15	Veen - Niet voorbelast - Slap	10.00	10.00	15.00	12.00	12.00	15.00
16	Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

BODEMPROFIELGEGEVENS: S102-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 20.59 Grondwaterstand [m] : 19.59

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	20.59	18.86	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
2	18.86	18.60	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	18.60	17.66	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	17.66	16.96	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	16.96	13.11	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
6	13.11	12.97	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	12.97	12.66	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	12.66	6.90	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	6.90	6.33	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	6.33	-0.32	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S102-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 20.43 Grondwaterstand [m] : 19.43

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	20.43	16.90	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	16.90	13.30	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
3	13.30	13.04	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	13.04	12.50	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
5	12.50	10.12	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
6	10.12	9.16	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	9.16	6.30	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
8	6.30	5.87	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		

Project :
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
9	5.87	5.53	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	5.53	5.15	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
11	5.15	4.31	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
12	4.31	-0.35	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
13	-0.35	-0.63	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S104-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 20.23 Grondwaterstand [m] : 19.23

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	20.23	19.72	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
2	19.72	16.46	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	16.46	16.22	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	16.22	12.45	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
5	12.45	12.17	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
6	12.17	5.08	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	5.08	3.00	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	3.00	0.62	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	0.62	0.34	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	0.34	-0.75	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S104-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 20.18 Grondwaterstand [m] : 19.18

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	20.18	19.27	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	19.27	16.63	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	16.63	16.26	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	16.26	12.55	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
5	12.55	11.99	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
6	11.99	4.97	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	4.97	3.86	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	3.86	1.69	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	1.69	1.30	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
10	1.30	-0.72	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S106-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 18.79 Grondwaterstand [m] : 17.79

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	18.79	16.08	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	16.08	15.62	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	15.62	11.72	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
4	11.72	11.30	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
5	11.30	10.56	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
6	10.56	9.82	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	9.82	9.44	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	9.44	8.44	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	8.44	6.55	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	6.55	1.98	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	1.98	1.68	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
12	1.68	0.99	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	0.99	0.57	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
14	0.57	-1.00	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
15	-1.00	-3.29	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	-3.29	-4.14	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

Project :
Onderdeel :

BODEMPROFIELGEGEVENS: S106-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 18.89 Grondwaterstand [m] : 17.89

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	18.89	17.78	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	17.78	16.58	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	16.58	16.14	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	16.14	12.24	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
5	12.24	11.96	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
6	11.96	11.56	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
7	11.56	10.56	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	10.56	9.64	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	9.64	8.62	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	8.62	7.52	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
11	7.52	5.02	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	5.02	3.94	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	3.94	3.40	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	3.40	2.35	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
15	2.35	2.11	Grind - Sterk siltig - Vast	1.0	50.0		
16	2.11	0.51	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
17	0.51	-0.47	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
18	-0.47	-1.09	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
19	-1.09	-2.44	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
20	-2.44	-3.06	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
21	-3.06	-4.07	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S107-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 17.88 Grondwaterstand [m] : 16.88

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	17.88	17.21	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
2	17.21	16.01	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	16.01	15.71	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	15.71	15.31	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	15.31	13.47	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
6	13.47	12.99	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	12.99	11.91	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
8	11.91	11.61	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
9	11.61	11.21	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	11.21	10.43	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	10.43	9.97	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
12	9.97	4.35	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
13	4.35	3.39	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	3.39	2.65	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
15	2.65	1.23	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
16	1.23	0.62	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
17	0.62	-0.80	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
18	-0.80	-2.44	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
19	-2.44	-4.07	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S107-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 17.82 Grondwaterstand [m] : 16.82

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	17.82	17.33	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
2	17.33	15.65	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	15.65	11.57	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
4	11.57	9.37	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	9.37	8.63	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	8.63	7.29	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	7.29	6.65	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
8	6.65	6.03	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		

Project :
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
9	6.03	4.89	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	4.89	4.33	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
11	4.33	3.67	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	3.67	3.03	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
13	3.03	-2.00	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
14	-2.00	-2.46	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
15	-2.46	-3.60	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	-3.60	-4.14	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S108-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 18.40 Grondwaterstand [m] : 17.40

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	18.40	17.91	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
2	17.91	15.73	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	15.73	15.33	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	15.33	11.99	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
5	11.99	10.97	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	10.97	10.31	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	10.31	9.67	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	9.67	8.63	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	8.63	6.01	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	6.01	3.25	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	3.25	1.21	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	1.21	0.65	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
13	0.65	-5.57	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S108-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 18.40 Grondwaterstand [m] : 17.40

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	18.40	17.79	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
2	17.79	15.97	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	15.97	15.53	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	15.53	14.21	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
5	14.21	13.67	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	13.67	13.11	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	13.11	12.31	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
8	12.31	7.87	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	7.87	7.49	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	7.49	5.95	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	5.95	3.82	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
12	3.82	-0.81	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
13	-0.81	-1.07	Klei - Sterk zandig	1.0	50.0		
14	-1.07	-5.52	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S109-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 19.12 Grondwaterstand [m] : 18.12

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	19.12	16.21	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	16.21	15.49	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
3	15.49	14.75	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	14.75	13.61	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
5	13.61	12.03	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	12.03	11.13	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	11.13	10.33	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	10.33	9.89	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
9	9.89	8.04	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	8.04	5.88	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project :
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
11	5.88	5.00	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	5.00	4.23	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	4.23	2.97	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	2.97	1.90	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
15	1.90	0.03	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S109-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 18.86 Grondwaterstand [m] : 17.86

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	18.86	18.57	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
2	18.57	17.85	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	17.85	16.97	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	16.97	16.71	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	16.71	16.17	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	16.17	15.91	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	15.91	15.63	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	15.63	15.31	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	15.31	14.89	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
10	14.89	12.21	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	12.21	11.94	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
12	11.94	10.36	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	10.36	9.64	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	9.64	8.74	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
15	8.74	7.54	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	7.54	3.50	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
17	3.50	2.75	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
18	2.75	1.66	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
19	1.66	0.74	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
20	0.74	-1.08	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S101-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 20.95 Grondwaterstand [m] : 19.95

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	20.95	20.69	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
2	20.69	20.09	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	20.09	17.35	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	17.35	16.97	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	16.97	12.89	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	12.89	10.21	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	10.21	9.93	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	9.93	6.89	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	6.89	6.51	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	6.51	-1.02	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S101-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 20.99 Grondwaterstand [m] : 19.99

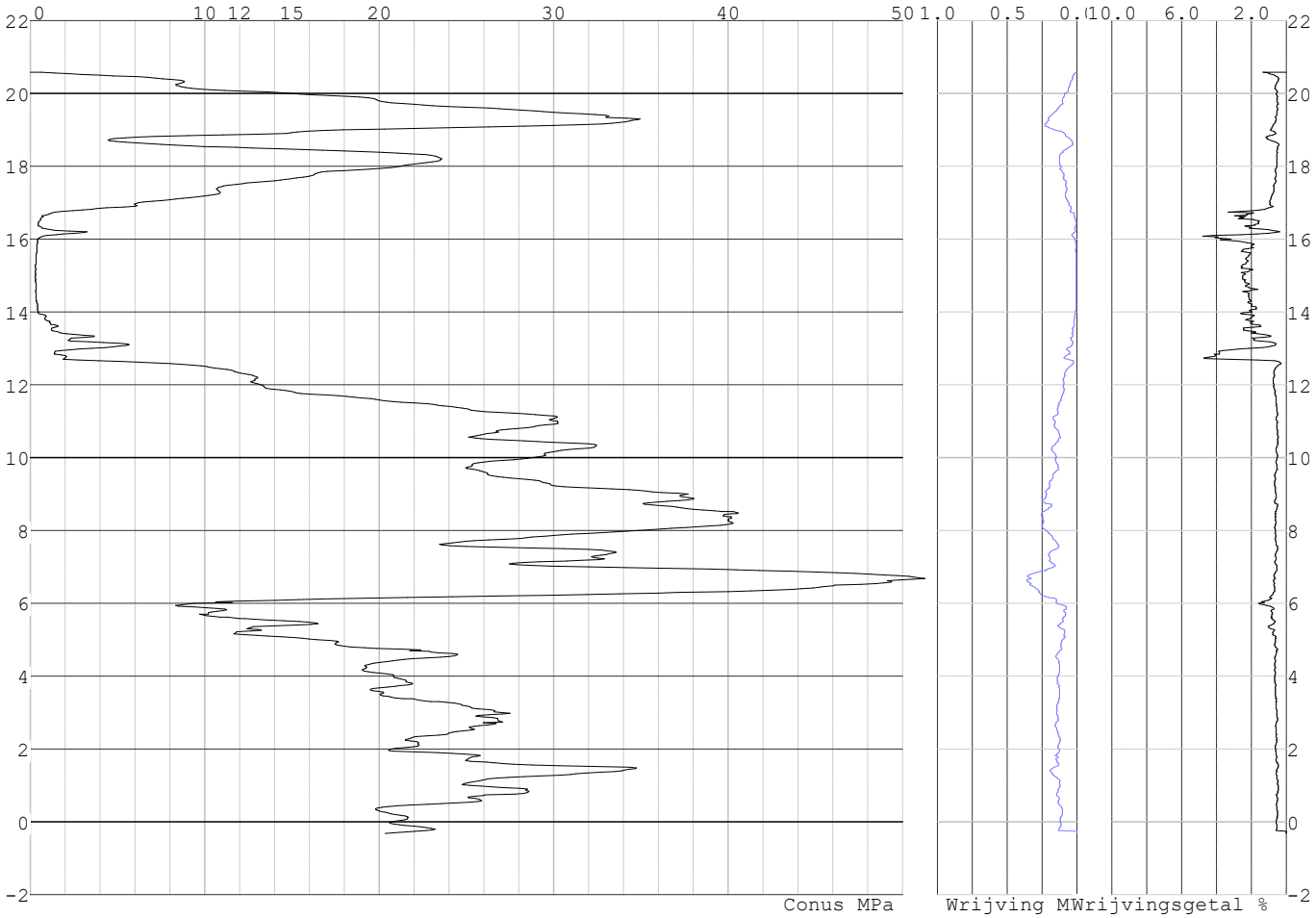
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	20.99	20.85	Veen - Niet voorbelast - Slap	1.0	50.0		
2	20.85	20.17	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	20.17	17.07	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	17.07	12.89	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
5	12.89	10.73	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	10.73	9.63	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	9.63	4.95	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
8	4.95	3.73	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	3.73	2.03	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	2.03	-0.99	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		

Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S102-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 20.59 Bodemprofiel: S102-1
Traject negatieve kleef : 20.59 tot 12.60 [m]
Traject positieve kleef : 12.60 tot -0.33 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S102-1

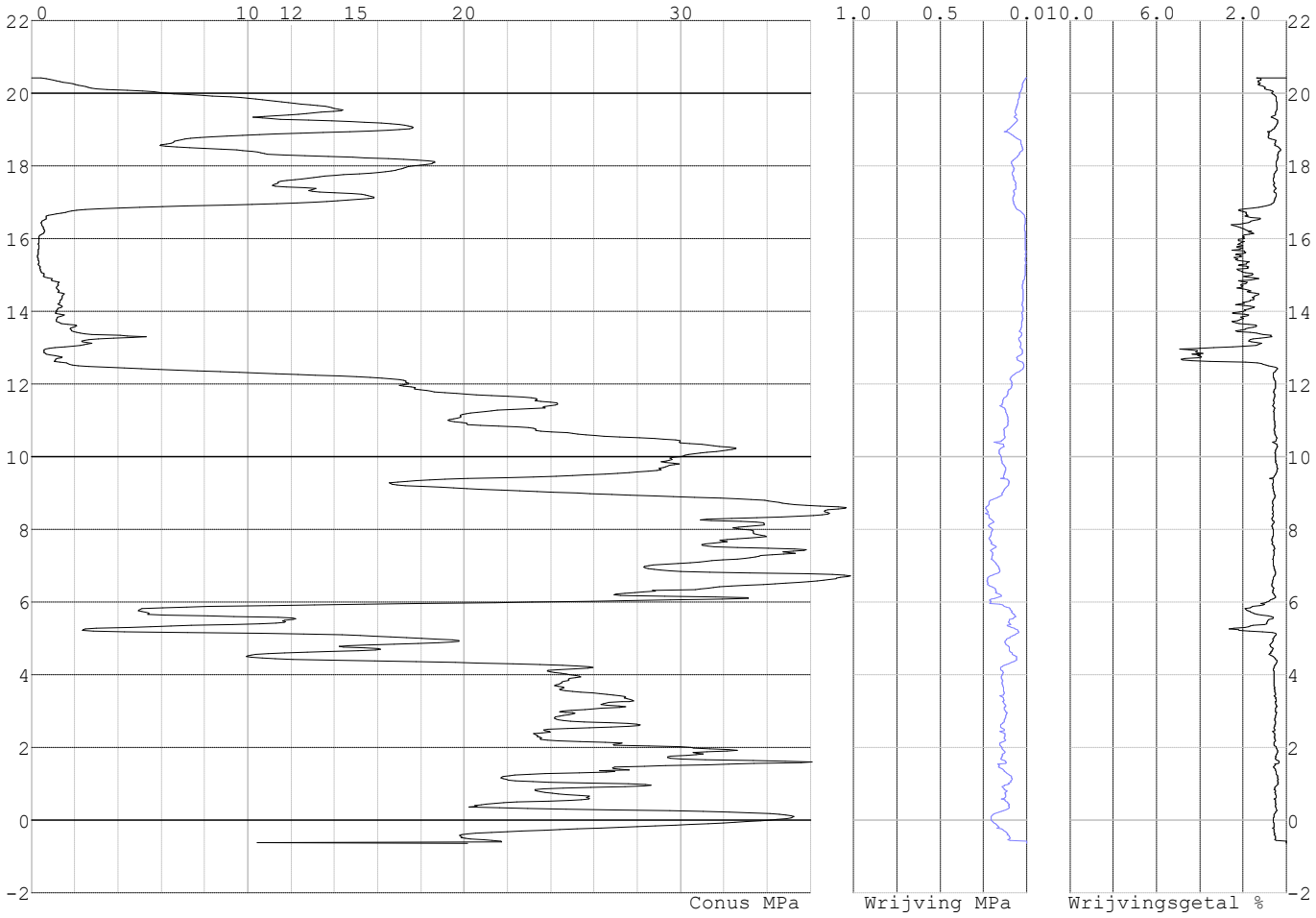


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S102-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 20.43 Bodemprofiel: S102-2
Traject negatieve kleef : 20.43 tot 12.40 [m]
Traject positieve kleef : 12.40 tot -0.64 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S102-2

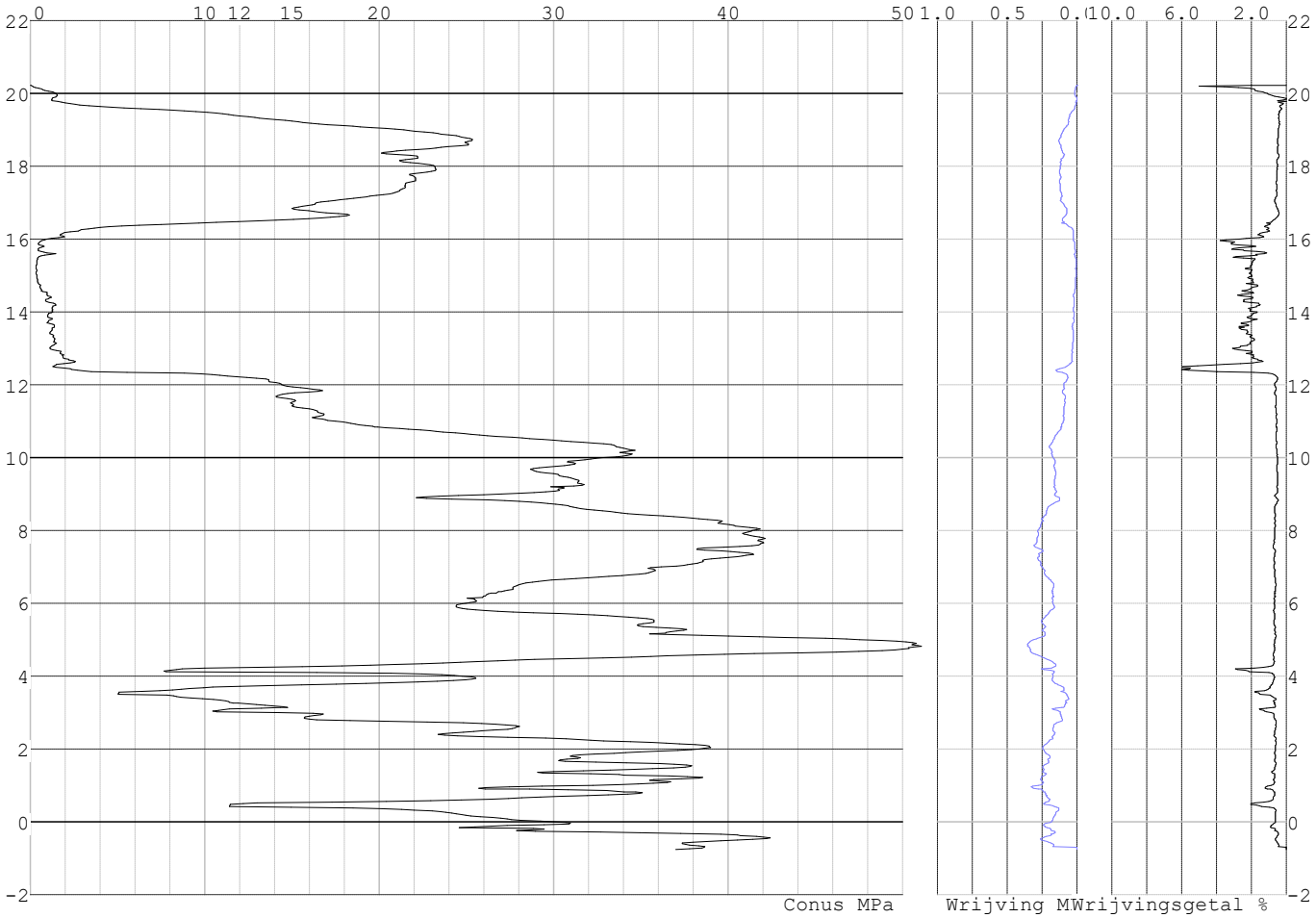


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S104-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 20.23 Bodemprofiel: S104-1
Traject negatieve kleef : 20.23 tot 12.00 [m]
Traject positieve kleef : 12.00 tot -0.76 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S104-1

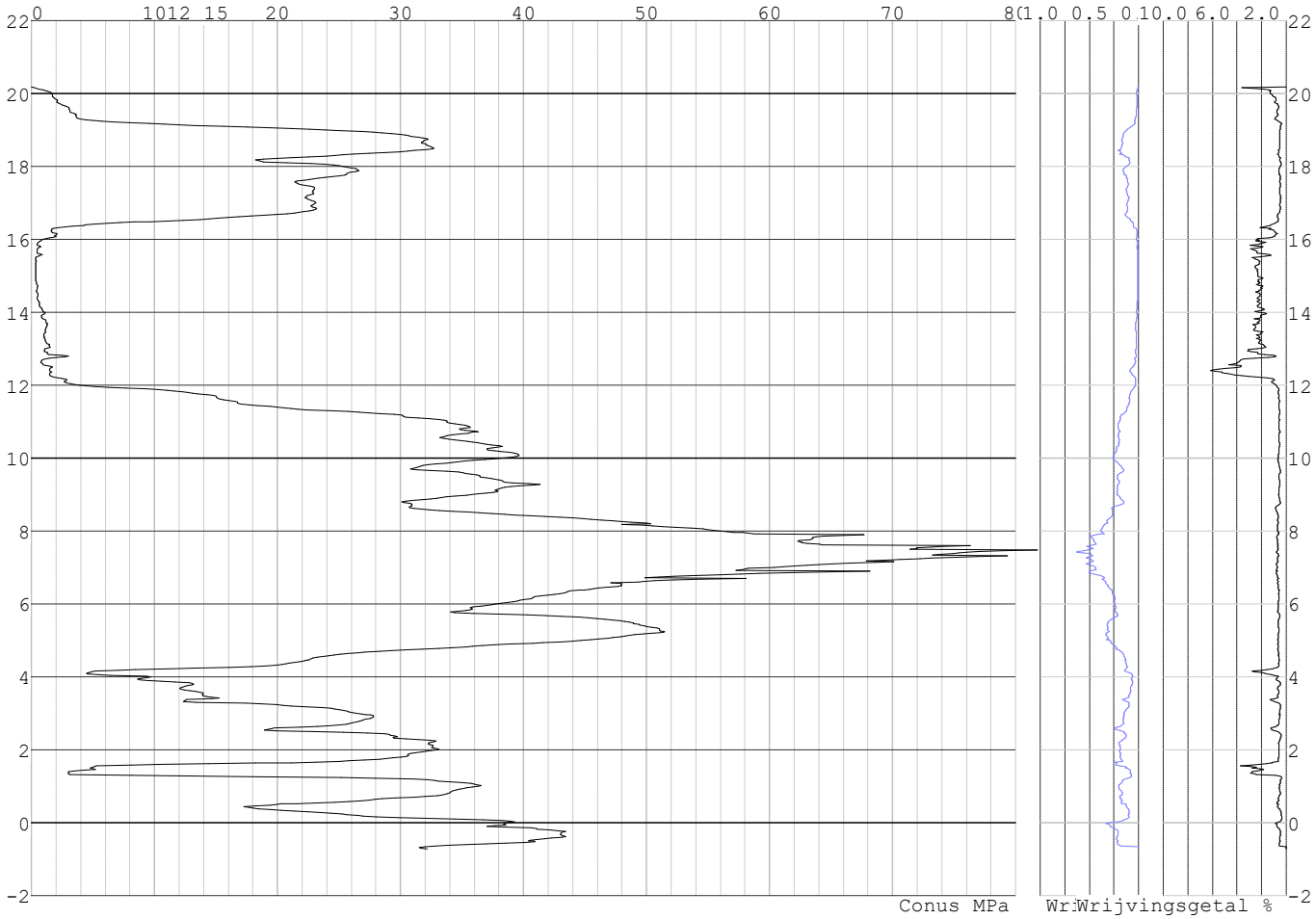


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S104-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 20.18 Bodemprofiel: S104-2
Traject negatieve kleef : 20.18 tot 11.90 [m]
Traject positieve kleef : 11.90 tot -0.73 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S104-2

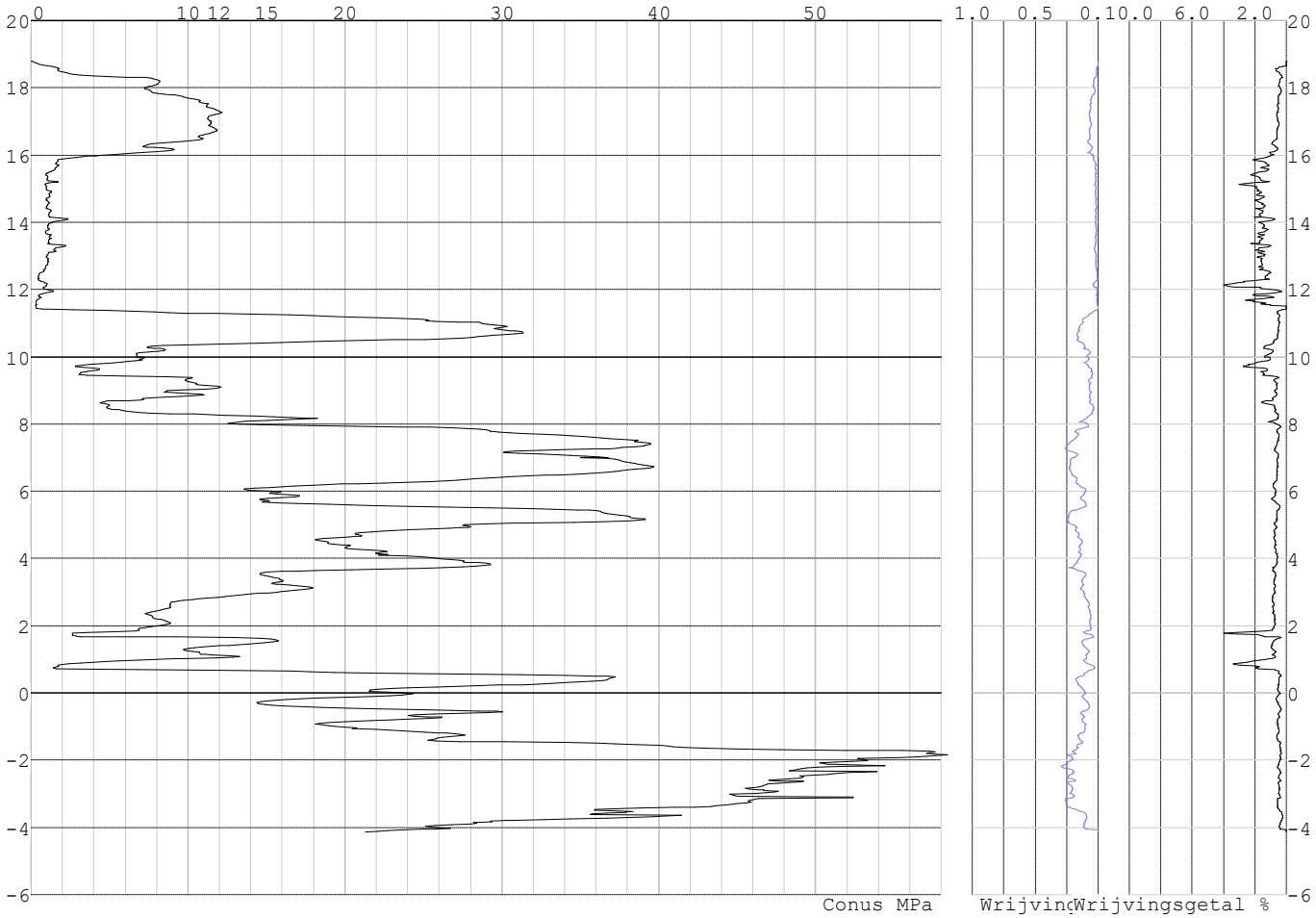


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S106-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 18.79 Bodemprofiel: S106-1
Traject negatieve kleef : 18.79 tot 11.30 [m]
Traject positieve kleef : 11.30 tot -4.15 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S106-1

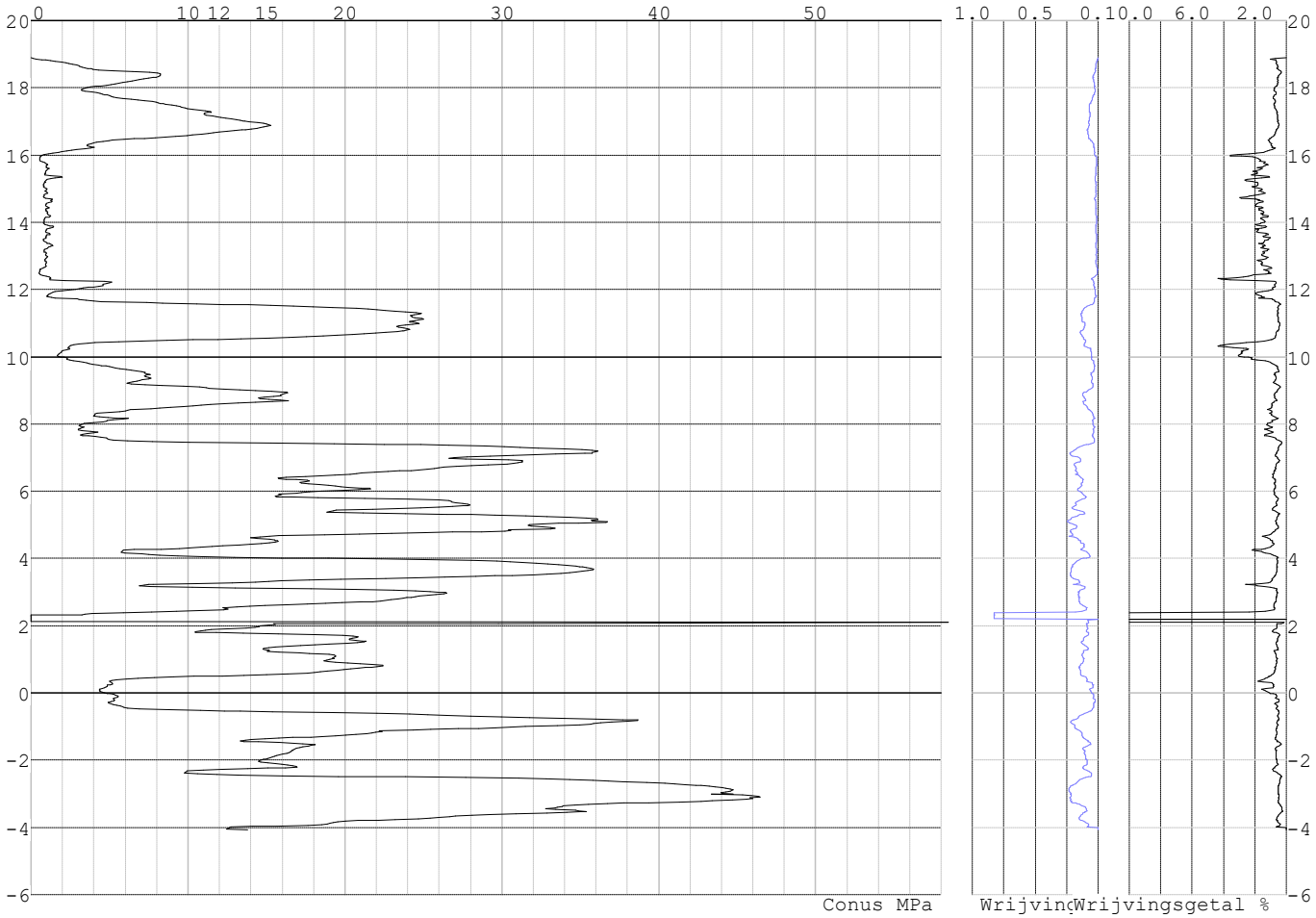


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S106-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 18.89 Bodemprofiel: S106-2
Traject negatieve kleef : 18.89 tot 11.50 [m]
Traject positieve kleef : 11.50 tot -4.09 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S106-2

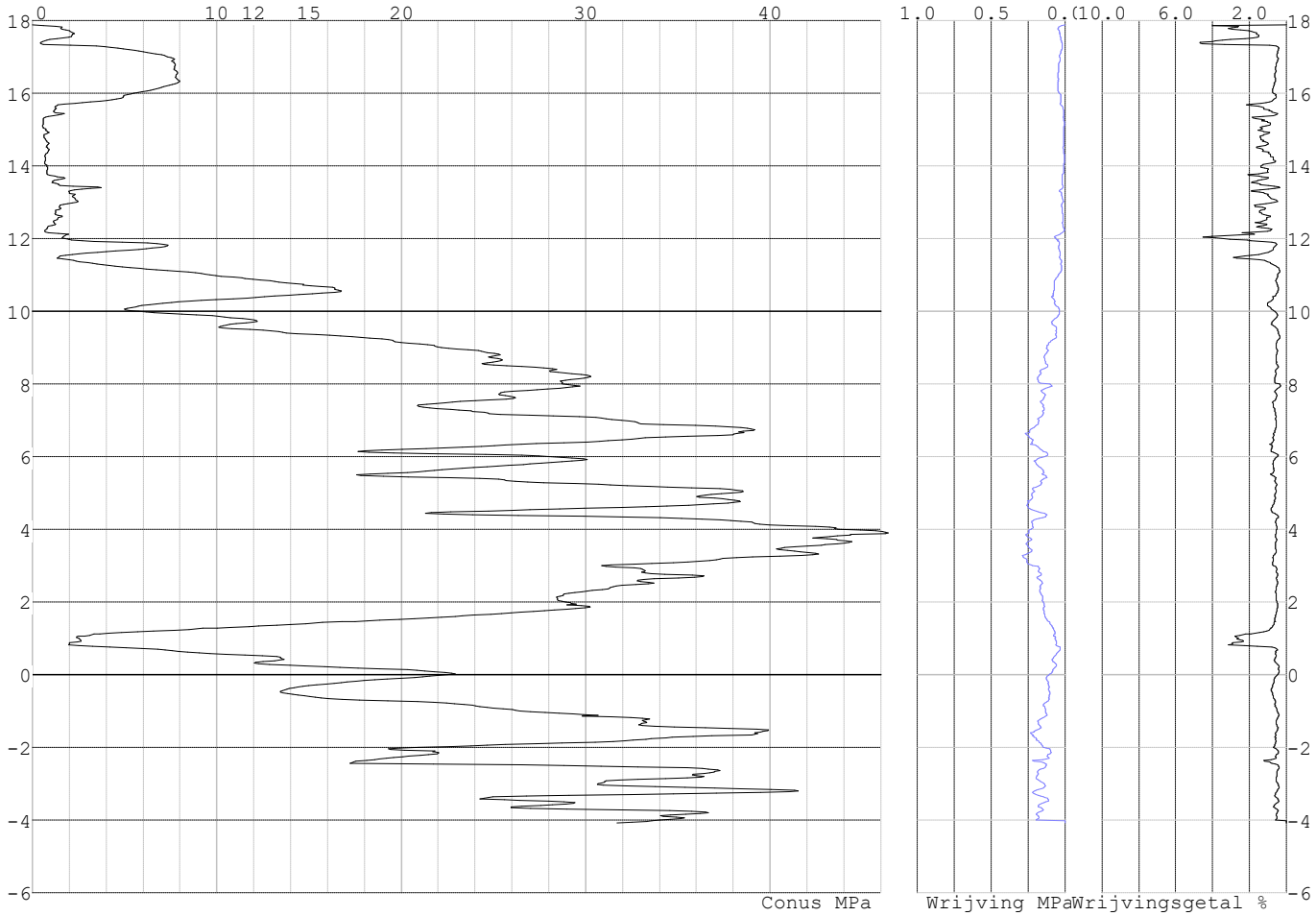


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S107-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 17.88 Bodemprofiel: S107-1
Traject negatieve kleef : 17.88 tot 11.20 [m]
Traject positieve kleef : 11.20 tot -4.08 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S107-1

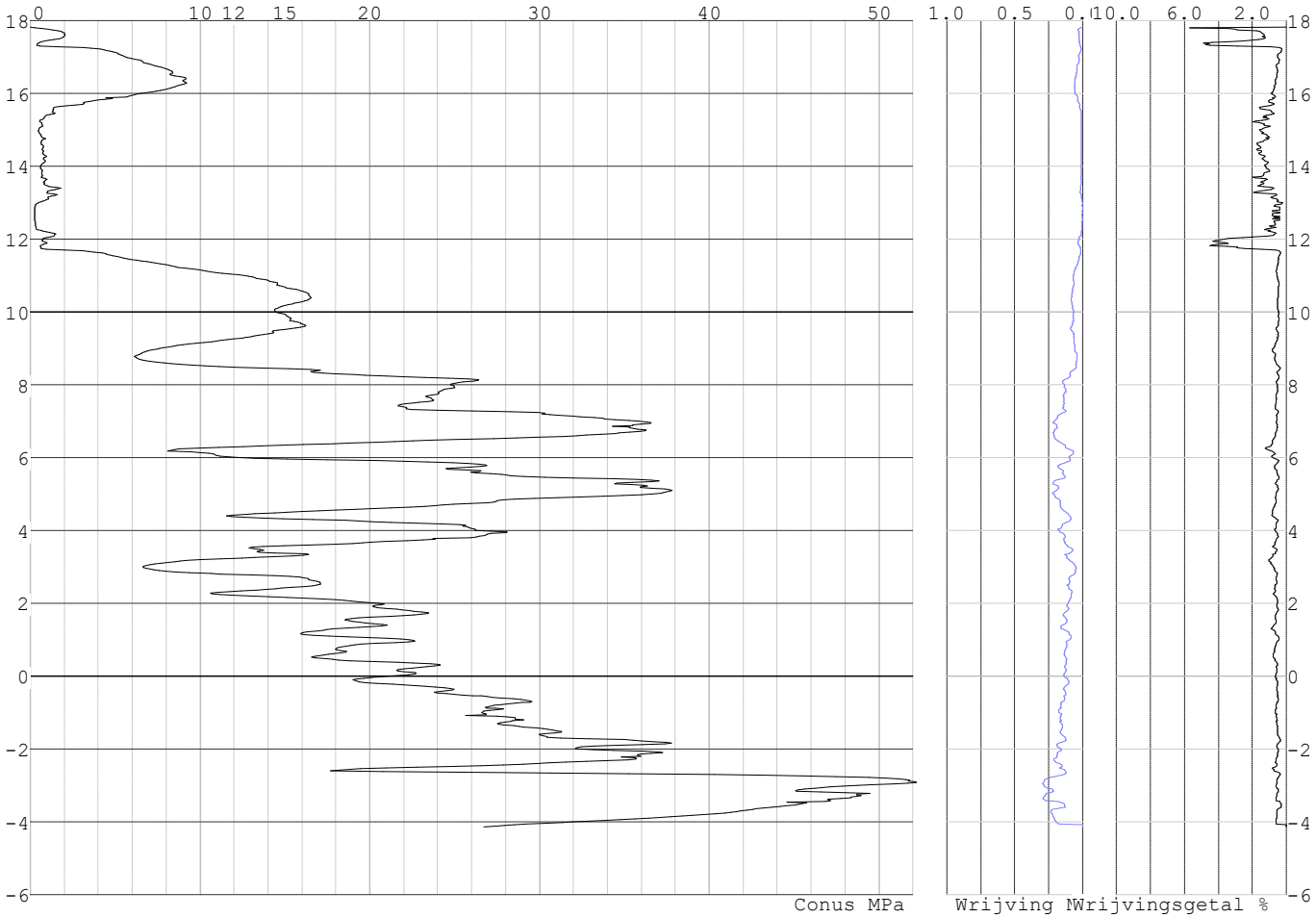


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S107-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 17.82 Bodemprofiel: S107-2
Traject negatieve kleef : 17.82 tot 11.50 [m]
Traject positieve kleef : 11.50 tot -4.15 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S107-2

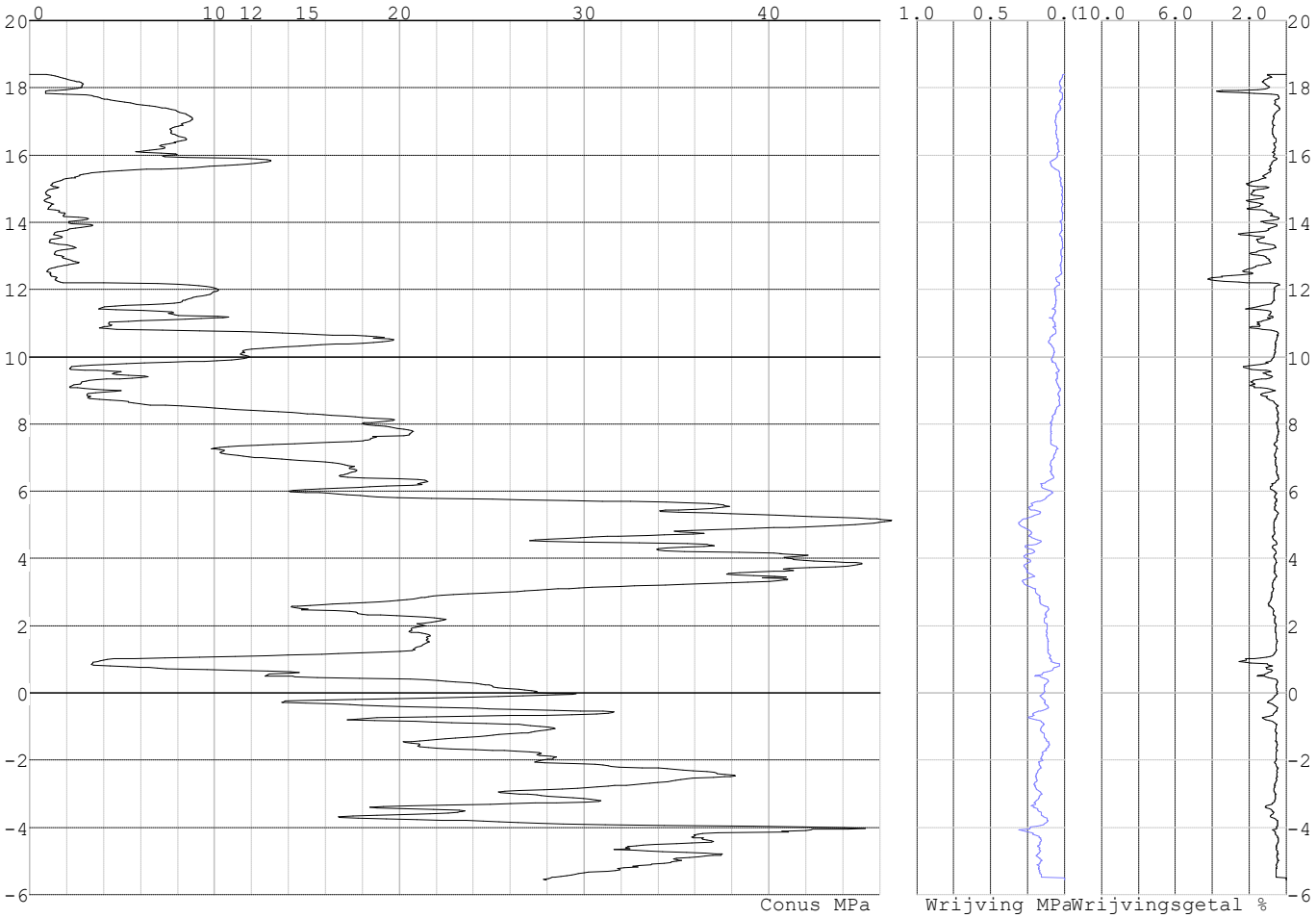


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S108-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 18.40 Bodemprofiel: S108-1
Traject negatieve kleef : 18.40 tot 12.10 [m]
Traject positieve kleef : 12.10 tot -5.58 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S108-1

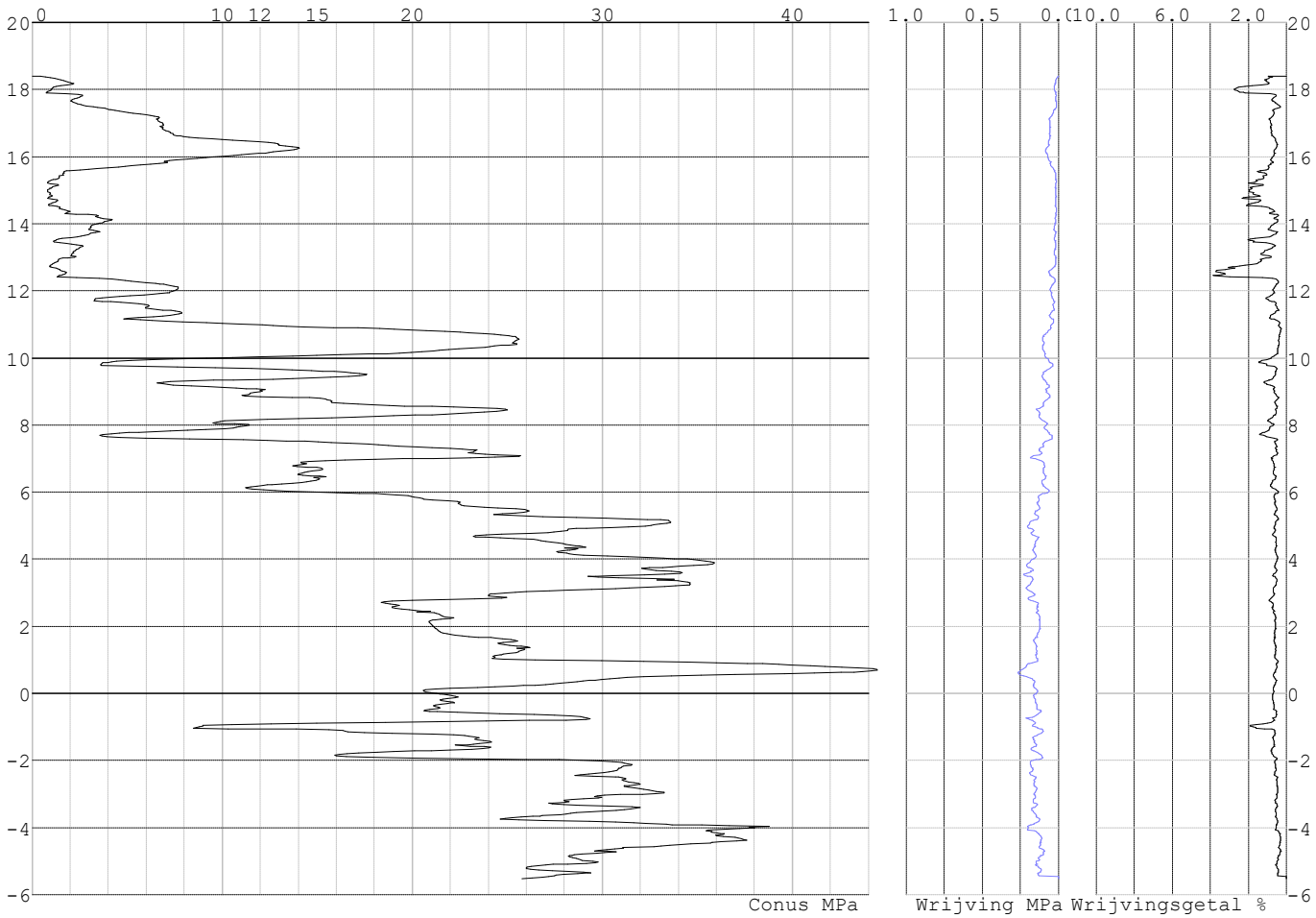


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S108-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 18.40 Bodemprofiel: S108-2
Traject negatieve kleef : 18.40 tot 12.10 [m]
Traject positieve kleef : 12.10 tot -5.53 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S108-2

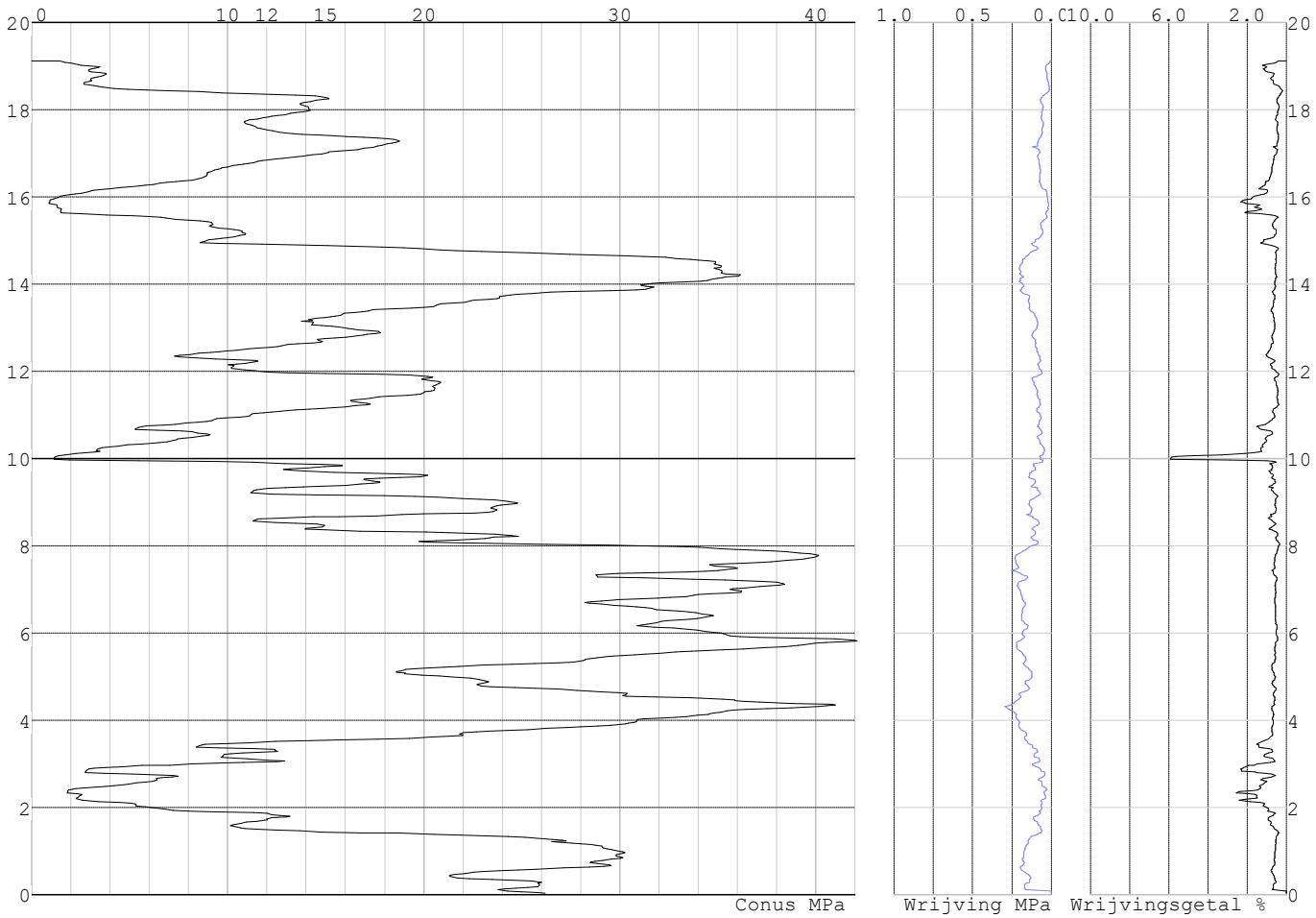


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S109-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 19.12 Bodemprofiel: S109-1
Traject negatieve kleef : 19.12 tot 15.30 [m]
Traject positieve kleef : 15.30 tot 0.02 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S109-1

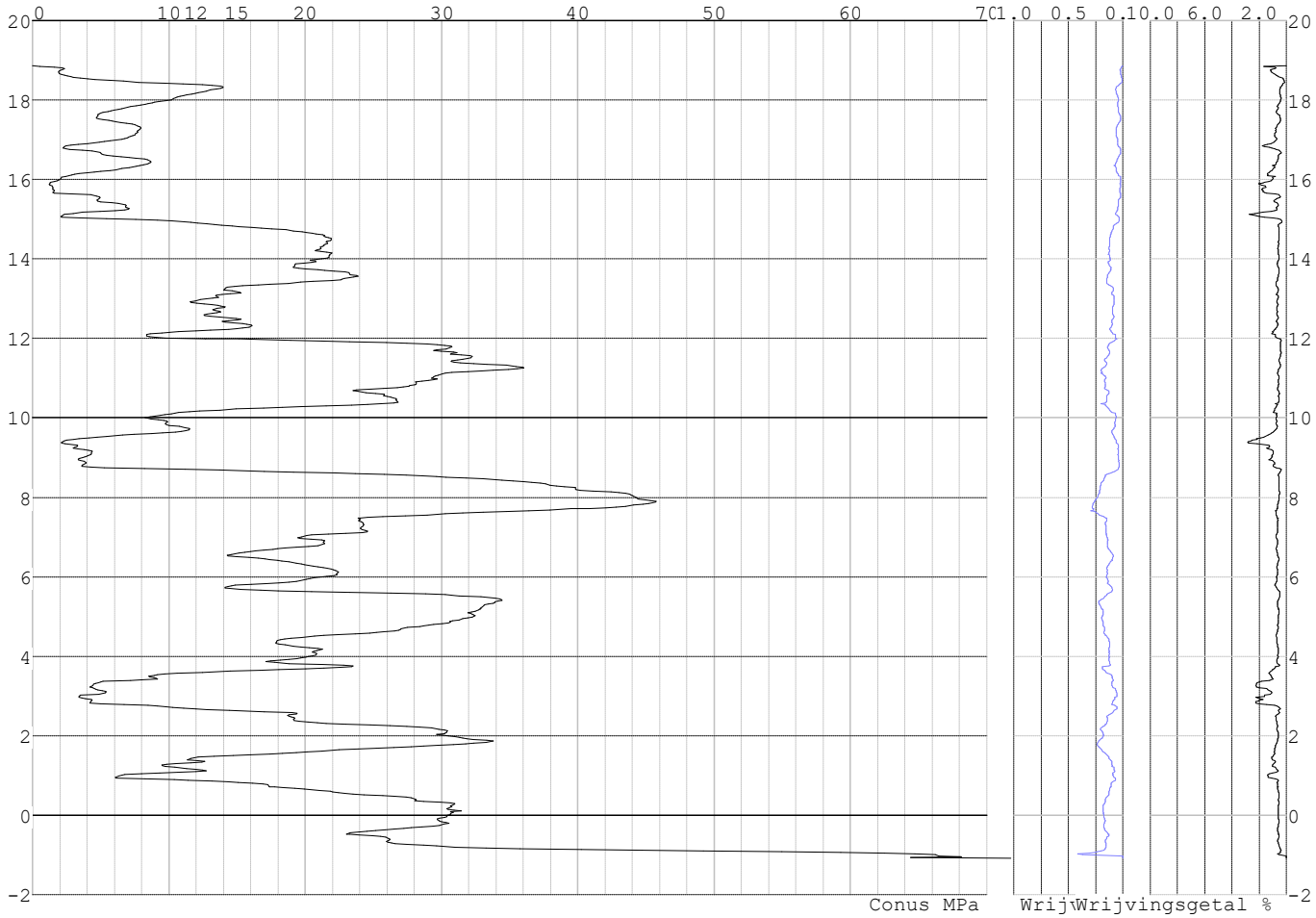


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S109-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 18.86 Bodemprofiel: S109-2
Traject negatieve kleef : 18.86 tot 14.90 [m]
Traject positieve kleef : 14.90 tot -1.09 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S109-2

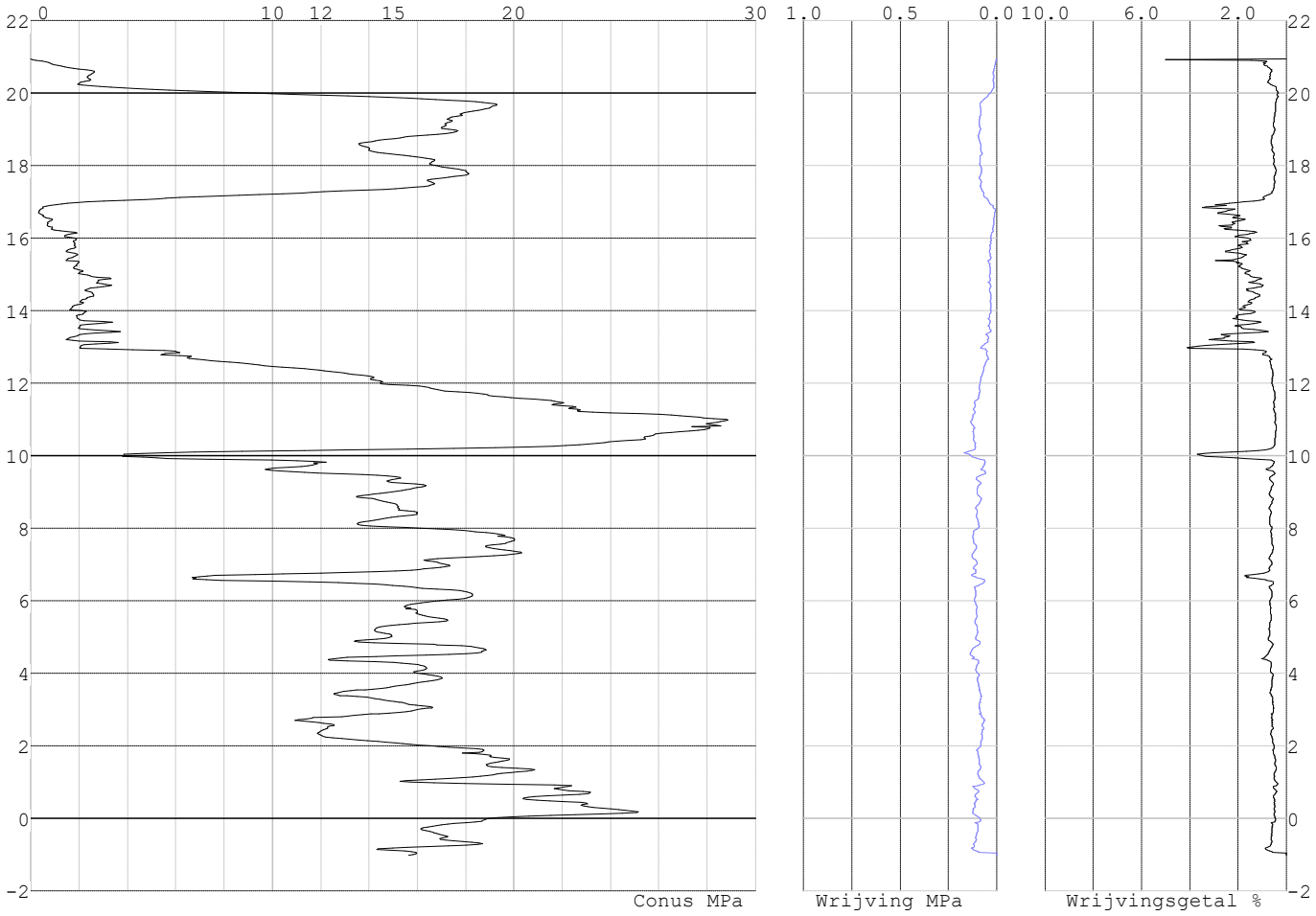


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S101-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 20.95 Bodemprofiel: S101-1
Traject negatieve kleef : 20.95 tot 13.00 [m]
Traject positieve kleef : 13.00 tot -1.02 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S101-1

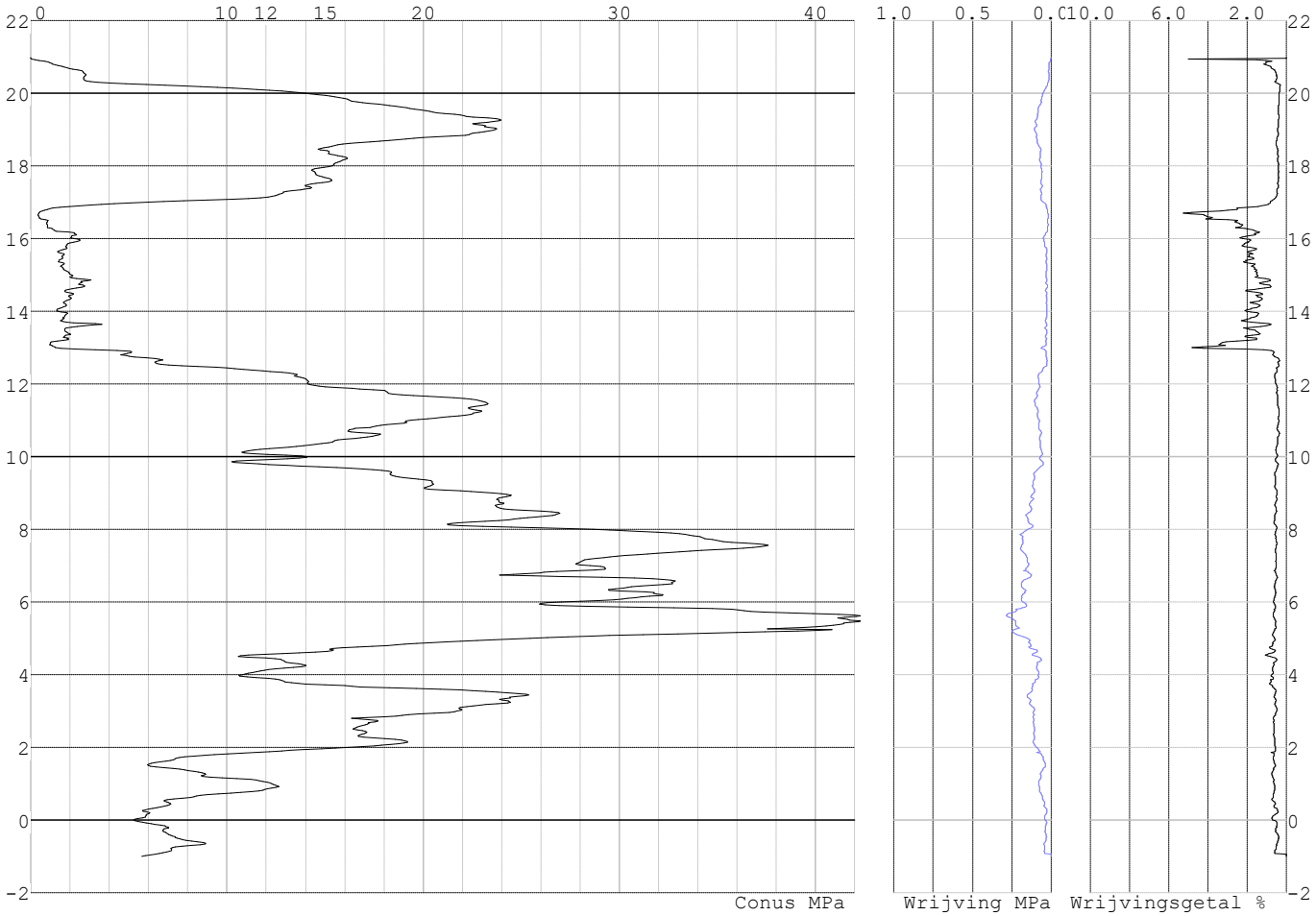


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S101-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 20.99 Bodemprofiel: S101-2
Traject negatieve kleef : 20.99 tot 13.00 [m]
Traject positieve kleef : 13.00 tot -0.99 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S101-2



REKENGEGEVENS Mast 101

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S101-1, S101-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 21.39
Paalpuntniveau : N.A.P. 9.89
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 101 (n=1)

Project :
Onderdeel :

Sondering : S101-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
9.89	9.89	35.7	441.6	441.6	0.0	0.00

Sondering : S101-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
9.89	9.89	35.6	441.1	441.1	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 101 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S101-1	20.95	9.89	441.6	441.6	441.6
S101-2	20.99	9.89	441.1	441.1	441.1

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 101 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S101-1	20.95	9.89	35.7	463.1
S101-2	20.99	9.89	35.7	462.6
		9.89	$R_{t;cal;gem}$	462.8
met ξ_4(min) = 1.32				
S101-1	20.95	9.89	35.7	463.1
S101-2	20.99	9.89	35.7	462.6
		9.89	$R_{t;cal;min}$	462.6

Totaal resultaten Mast 101 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S101-1 S101-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
9.89	$R_{t;d}$ = min.{ 462.8; 462.6}= 462.6

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
9.89	462.6	462.6	0.0	462.6	0.00

REKENGEGEVENS Mast 102

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S102-1, S102-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 20.80
Paalpuntniveau : N.A.P. 9.80
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 102 (n=1)

Sondering : S102-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
9.80	9.80	33.8	374.1	374.1	0.0	0.00

Sondering : S102-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
9.80	9.80	34.1	352.2	352.2	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 102 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S102-1	20.59	9.80	374.1	374.1	374.1
S102-2	20.43	9.80	352.2	352.2	352.2

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 102 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S102-1	20.59	9.80	33.8	392.1
S102-2	20.43	9.80	33.8	369.1
		9.80	$R_{t;cal;gem}$	380.6
met ξ_4(min) = 1.32				
S102-1	20.59	9.80	33.8	392.1
S102-2	20.43	9.80	33.8	369.1
		9.80	$R_{t;cal;min}$	369.1

Totaal resultaten Mast 102 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S102-1 S102-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
9.80	$R_{t;d}$ = min.{ 380.6; 369.1}= 369.1

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
9.80	369.1	369.1	0.0	369.1	0.00

REKENGEGEVENS Mast 104

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S104-1, S104-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 20.36
Paalpuntniveau : N.A.P. 9.86
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 104 (n=1)

Sondering : S104-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
9.86	9.86	32.2	387.5	387.5	0.0	0.00

Sondering : S104-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
9.86	9.86	32.3	369.7	369.7	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 104 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S104-1	20.23	9.86	387.5	387.5	387.5
S104-2	20.18	9.86	369.7	369.7	369.7

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 104 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S104-1	20.23	9.86	32.2	406.3
S104-2	20.18	9.86	32.2	387.6
		9.86	$R_{t;cal;gem}$	397.0
met ξ_4(min) = 1.32				
S104-1	20.23	9.86	32.2	406.3
S104-2	20.18	9.86	32.2	387.6
		9.86	$R_{t;cal;min}$	387.6

Totaal resultaten Mast 104 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S104-1 S104-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
9.86	$R_{t;d}$ = min.{ 397.0; 387.6}= 387.6

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
9.86	387.6	387.6	0.0	387.6	0.00

REKENGEGEVENS Mast 106

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S106-1, S106-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 19.37
Paalpuntniveau : N.A.P. 6.37
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 106 (n=1)

Sondering : S106-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
6.37	6.37	40.3	386.1	386.1	0.0	0.00

Sondering : S106-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
6.37	6.37	40.0	386.1	386.1	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 106 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S106-1	18.79	6.37	386.1	386.1	386.1
S106-2	18.89	6.37	386.1	386.1	386.1

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 106 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S106-1	18.79	6.37	40.3	404.4
S106-2	18.89	6.37	40.3	404.4
		6.37	$R_{t;cal;gem}$	404.4
met ξ_4(min) = 1.32				
S106-1	18.79	6.37	40.3	404.4
S106-2	18.89	6.37	40.3	404.4
		6.37	$R_{t;cal;min}$	404.4

Totaal resultaten Mast 106 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S106-1 S106-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
6.37	$R_{t;d}$ = min.{ 404.4; 404.4}= 404.4

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
6.37	404.4	404.4	0.0	404.4	0.00

REKENGEGEVENS Mast 107

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S107-1, S107-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 18.20
Paalpuntniveau : N.A.P. 6.70
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 107 (n=1)

Sondering : S107-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
6.70	6.70	35.4	368.4	368.4	0.0	0.00

Sondering : S107-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
6.70	6.70	35.6	362.4	362.4	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 107 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S107-1	17.88	6.70	368.4	368.4	368.4
S107-2	17.82	6.70	362.4	362.4	362.4

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 107 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S107-1	17.88	6.70	35.4	386.0
S107-2	17.82	6.70	35.4	379.7
		6.70	$R_{t;cal;gem}$	382.9
met ξ_4(min) = 1.32				
S107-1	17.88	6.70	35.4	386.0
S107-2	17.82	6.70	35.4	379.7
		6.70	$R_{t;cal;min}$	379.7

Totaal resultaten Mast 107 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S107-1 S107-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
6.70	$R_{t;d}$ = min.{ 382.9; 379.7}= 379.7

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
6.70	379.7	379.7	0.0	379.7	0.00

REKENGEGEVENS Mast 108

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S108-1, S108-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 18.51
Paalpuntniveau : N.A.P. 5.01
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 108 (n=1)

Sondering : S108-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
5.01	5.01	40.5	485.7	485.7	0.0	0.00

Sondering : S108-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
5.01	5.01	40.5	494.9	494.9	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 108 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S108-1	18.40	5.01	485.7	485.7	485.7
S108-2	18.40	5.01	494.9	494.9	494.9

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 108 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S108-1	18.40	5.01	40.5	509.3
S108-2	18.40	5.01	40.5	519.0
		5.01	$R_{t;cal;gem}$	514.2
met ξ_4(min) = 1.32				
S108-1	18.40	5.01	40.5	509.3
S108-2	18.40	5.01	40.5	519.0
		5.01	$R_{t;cal;min}$	509.3

Totaal resultaten Mast 108 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S108-1 S108-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
5.01	$R_{t;d}$ = min.{ 514.2; 509.3}= 509.3

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
5.01	509.3	509.3	0.0	509.3	0.00

REKENGEGEVENS Mast 109

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S109-1, S109-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 19.23
Paalpuntniveau : N.A.P. 10.23
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 109 (n=1)

Sondering : S109-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
10.23	10.23	27.9	404.7	404.7	0.0	0.00

Sondering : S109-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
10.23	10.23	28.5	396.4	396.4	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 109 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S109-1	19.12	10.23	404.7	404.7	404.7
S109-2	18.86	10.23	396.4	396.4	396.4

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 109 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S109-1	19.12	10.23	27.9	424.6
S109-2	18.86	10.23	27.9	415.9
		10.23	$R_{t;cal;gem}$	420.3
met ξ_4(min) = 1.32				
S109-1	19.12	10.23	27.9	424.6
S109-2	18.86	10.23	27.9	415.9
		10.23	$R_{t;cal;min}$	415.9

Totaal resultaten Mast 109 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S109-1 S109-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]

10.23 $R_{t;d}$ = min.{ 420.3; 415.9}= 415.9

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
10.23	415.9	415.9	0.0	415.9	0.00

PAALGEGEVENS LD1

Type : Stalen buispaal (gesloten)
Wijze van installeren : Heien
Diameter [m] : 0.550
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 1.00
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 0.75
Groutomhulling : NEE

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{t;netto;d}$ [kN]				
sondering	niveau	niveau	Mast 101	Mast 102	Mast 104	Mast 106	Mast 107
S102-1	20.59	9.80		374			
S102-2	20.43	9.80		352			
S104-1	20.23	9.86			387		
S104-2	20.18	9.86			369		
S106-1	18.79	6.37				386	
S106-2	18.89	6.37				386	
S107-1	17.88	6.70					368
S107-2	17.82	6.70					362
S101-1	20.95	9.89	441				
S101-2	20.99	9.89	441				

Project :
Onderdeel :

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{t;netto;d}$ [kN]	
sondering	niveau	niveau	Mast 108	Mast 109
S108-1	18.40	5.01	485	
S108-2	18.40	5.01	494	
S109-1	19.12	10.23		404
S109-2	18.86	10.23		396

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 23-11-2021
Bestand : P:\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw Sonderingen\Mast 110-119.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;2}$ [°]
1	Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2	Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3	Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4	Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5	Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6	Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
7	Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
8	Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
9	Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
10	Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
11	Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
12	Klei - Sterk zandig	18.00	18.00	27.50	20.00	20.00	32.50
13	Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
14	Veen - Niet voorbelast - Slap	10.00	10.00	15.00	12.00	12.00	15.00
15	Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

BODEMPROFIELGEGEVENS: S111-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 18.67 Grondwaterstand [m] : 17.67

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	18.67	18.28	Veen - Niet voorbelast - Slap	1.0	50.0		
2	18.28	17.92	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	17.92	16.76	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	16.76	16.62	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	16.62	15.74	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
6	15.74	15.48	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	15.48	15.22	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
8	15.22	14.88	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	14.88	14.74	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	14.74	14.42	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	14.42	13.22	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
12	13.22	12.54	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
13	12.54	11.04	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	11.04	10.26	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
15	10.26	9.74	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
16	9.74	9.30	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
17	9.30	8.88	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
18	8.88	8.48	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
19	8.48	6.05	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
20	6.05	5.41	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
21	5.41	3.75	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project :
Onderdeel :

BODEMPROFIELGEGEVENS: S111-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 18.96 Grondwaterstand [m] : 17.96

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	18.96	17.33	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	17.33	17.05	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	17.05	15.87	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
4	15.87	15.29	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	15.29	15.01	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	15.01	14.71	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	14.71	14.45	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	14.45	14.05	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	14.05	13.71	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	13.71	13.45	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
11	13.45	10.35	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
12	10.35	9.55	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
13	9.55	9.05	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	9.05	8.67	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
15	8.67	4.89	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
16	4.89	3.87	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
17	3.87	2.68	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
18	2.68	1.06	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
19	1.06	0.98	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S112-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 18.76 Grondwaterstand [m] : 17.76

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	18.76	18.03	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	18.03	17.67	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	17.67	17.17	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	17.17	15.93	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
5	15.93	15.41	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	15.41	13.03	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	13.03	11.55	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	11.55	10.36	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	10.36	9.28	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	9.28	9.04	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
11	9.04	8.62	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
12	8.62	8.36	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
13	8.36	7.67	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
14	7.67	6.97	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
15	6.97	6.15	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	6.15	5.41	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
17	5.41	4.68	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
18	4.68	4.02	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
19	4.02	0.93	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
20	0.93	-0.32	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
21	-0.32	-1.69	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
22	-1.69	-2.48	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
23	-2.48	-2.72	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
24	-2.72	-4.04	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S112-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 18.88 Grondwaterstand [m] : 17.88

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	18.88	17.51	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	17.51	15.89	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	15.89	15.23	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	15.23	9.16	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	9.16	8.72	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project :
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
6	8.72	8.26	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	8.26	7.91	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	7.91	7.19	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
9	7.19	6.49	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	6.49	5.57	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	5.57	4.68	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
12	4.68	4.12	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
13	4.12	-0.97	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	-0.97	-2.10	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
15	-2.10	-4.96	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S112-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 18.78 Grondwaterstand [m] : 17.78

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	18.78	17.35	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	17.35	17.09	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	17.09	15.87	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
4	15.87	12.00	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	12.00	10.88	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	10.88	8.11	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	8.11	7.53	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	7.53	7.01	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
9	7.01	5.56	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	5.56	4.89	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	4.89	4.18	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	4.18	0.97	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	0.97	-1.09	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	-1.09	-2.92	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
15	-2.92	-5.01	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S112-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 18.84 Grondwaterstand [m] : 17.84

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	18.84	17.13	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	17.13	15.97	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
3	15.97	15.57	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	15.57	10.94	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	10.94	9.49	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	9.49	9.03	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	9.03	8.55	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
8	8.55	8.15	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	8.15	7.44	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
10	7.44	7.20	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	7.20	6.94	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
12	6.94	4.73	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	4.73	4.00	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
14	4.00	-0.01	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	-0.01	-3.41	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
16	-3.41	-4.90	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S113-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 20.20 Grondwaterstand [m] : 19.20

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	20.20	19.47	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	19.47	18.47	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
3	18.47	17.93	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	17.93	17.25	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

Project :
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
5	17.25	16.03	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	16.03	15.75	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	15.75	15.49	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
8	15.49	14.41	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
9	14.41	13.75	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	13.75	13.45	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
11	13.45	12.89	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	12.89	10.97	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	10.97	10.58	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
14	10.58	10.46	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
15	10.46	9.80	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	9.80	9.48	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
17	9.48	9.08	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
18	9.08	8.14	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
19	8.14	7.88	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
20	7.88	7.60	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
21	7.60	7.24	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
22	7.24	6.33	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
23	6.33	6.07	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
24	6.07	5.21	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
25	5.21	2.70	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
26	2.70	2.28	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
27	2.28	2.14	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
28	2.14	1.89	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
29	1.89	0.90	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
30	0.90	0.28	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S113-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 19.46 Grondwaterstand [m] : 18.46

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	19.46	18.71	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	18.71	17.91	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
3	17.91	17.39	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	17.39	16.67	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	16.67	16.37	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	16.37	15.71	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	15.71	15.13	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	15.13	13.13	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	13.13	12.69	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	12.69	11.25	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	11.25	10.74	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
12	10.74	10.08	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
13	10.08	9.82	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
14	9.82	7.32	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	7.32	6.72	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
16	6.72	5.94	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
17	5.94	5.69	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
18	5.69	4.40	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
19	4.40	3.83	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
20	3.83	1.82	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
21	1.82	1.64	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
22	1.64	1.06	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
23	1.06	0.46	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
24	0.46	-0.45	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S113-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 19.40 Grondwaterstand [m] : 18.40

Project :
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	19.40	18.11	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	18.11	17.71	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	17.71	17.33	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	17.33	16.50	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	16.50	15.27	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	15.27	12.96	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	12.96	12.42	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	12.42	11.50	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	11.50	10.62	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	10.62	9.70	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
11	9.70	7.91	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
12	7.91	7.51	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
13	7.51	6.87	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
14	6.87	6.49	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
15	6.49	5.91	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
16	5.91	3.92	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
17	3.92	3.46	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
18	3.46	1.40	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
19	1.40	1.01	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
20	1.01	0.13	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
21	0.13	-0.31	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
22	-0.31	-0.48	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S113-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 20.30 Grondwaterstand [m] : 19.30

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	20.30	19.71	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	19.71	19.35	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	19.35	18.35	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	18.35	18.09	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	18.09	17.51	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	17.51	16.67	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	16.67	16.29	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	16.29	15.49	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	15.49	15.37	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	15.37	14.89	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
11	14.89	14.23	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	14.23	13.47	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	13.47	12.50	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	12.50	11.39	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
15	11.39	10.73	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
16	10.73	10.47	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
17	10.47	8.94	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
18	8.94	7.07	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
19	7.07	6.65	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
20	6.65	5.27	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
21	5.27	5.03	Veen - Niet voorbelast - Slap	1.0	50.0		
22	5.03	4.59	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
23	4.59	4.08	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
24	4.08	2.20	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
25	2.20	1.56	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
26	1.56	0.35	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S110-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 18.36 Grondwaterstand [m] : 17.36

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	18.36	16.17	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
2	16.17	15.73	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	15.73	15.39	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	15.39	14.99	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	14.99	14.41	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		

Project :
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
6	14.41	13.53	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	13.53	13.13	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
8	13.13	12.87	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
9	12.87	11.83	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
10	11.83	9.04	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	9.04	5.04	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	5.04	4.58	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	4.58	3.69	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
14	3.69	3.31	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
15	3.31	1.89	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
16	1.89	1.65	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
17	1.65	1.16	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
18	1.16	0.58	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
19	0.58	0.32	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
20	0.32	-0.52	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
21	-0.52	-0.68	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S110-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 18.32 Grondwaterstand [m] : 17.32

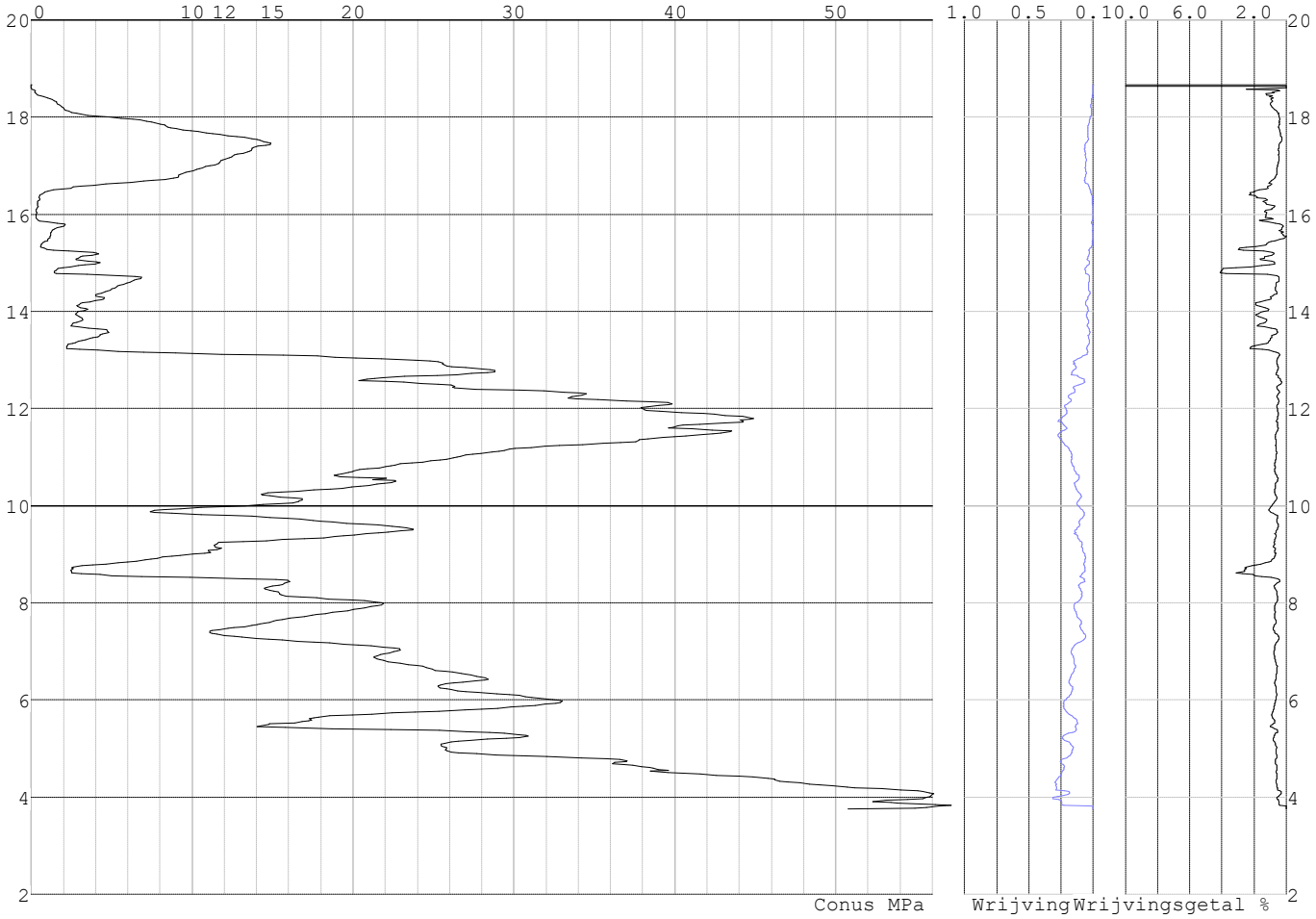
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	18.32	18.19	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
2	18.19	14.71	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	14.71	14.45	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	14.45	14.15	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	14.15	13.17	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
6	13.17	12.93	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	12.93	12.81	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	12.81	12.33	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	12.33	12.21	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	12.21	11.95	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	11.95	11.67	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
12	11.67	-0.71	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S111-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 18.67 Bodemprofiel: S111-1
Traject negatieve kleef : 18.67 tot 13.20 [m]
Traject positieve kleef : 13.20 tot 3.74 [m]

Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S111-1

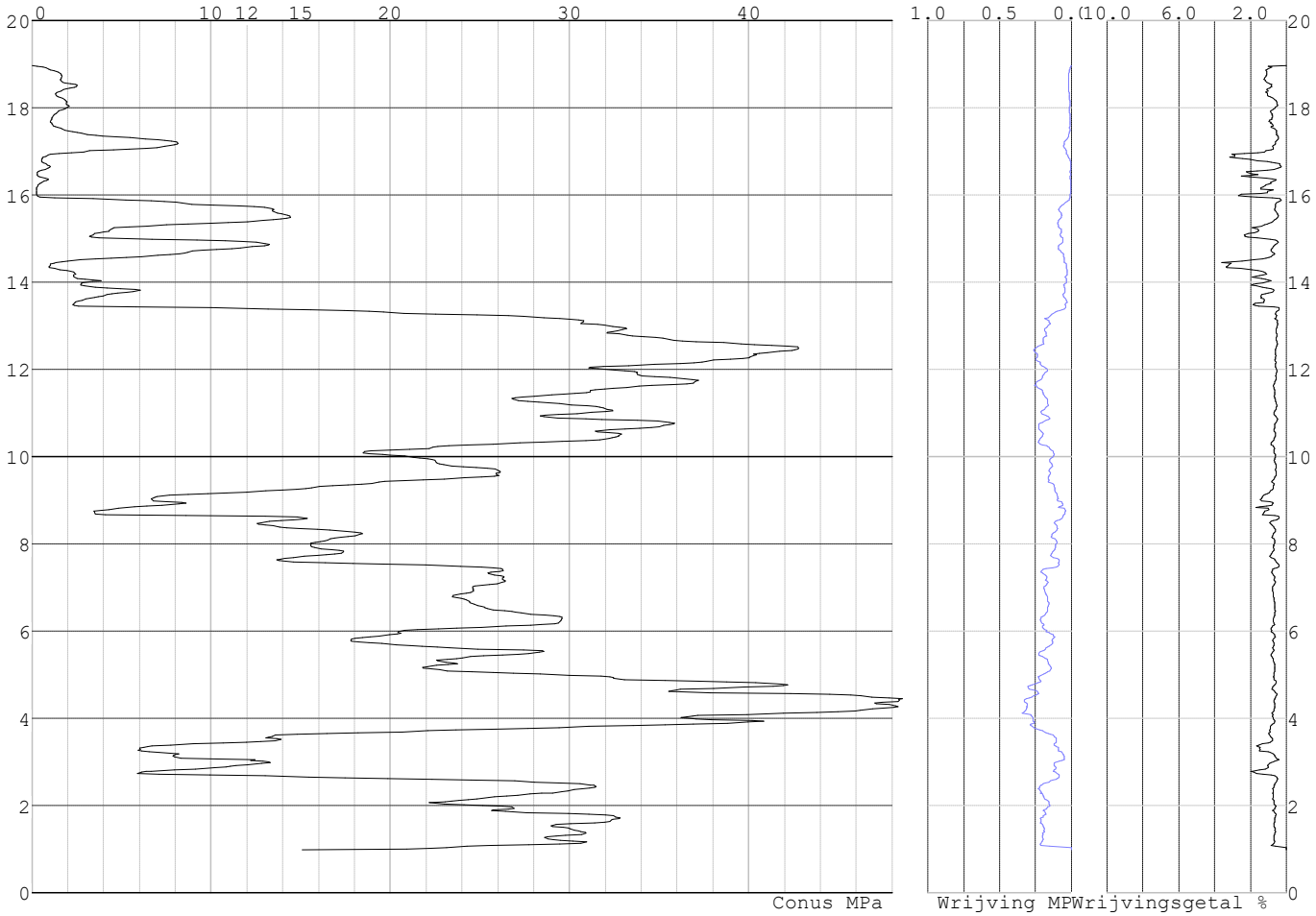


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S111-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 18.96 Bodemprofiel: S111-2
Traject negatieve kleef : 18.96 tot 13.20 [m]
Traject positieve kleef : 13.20 tot 0.97 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S111-2

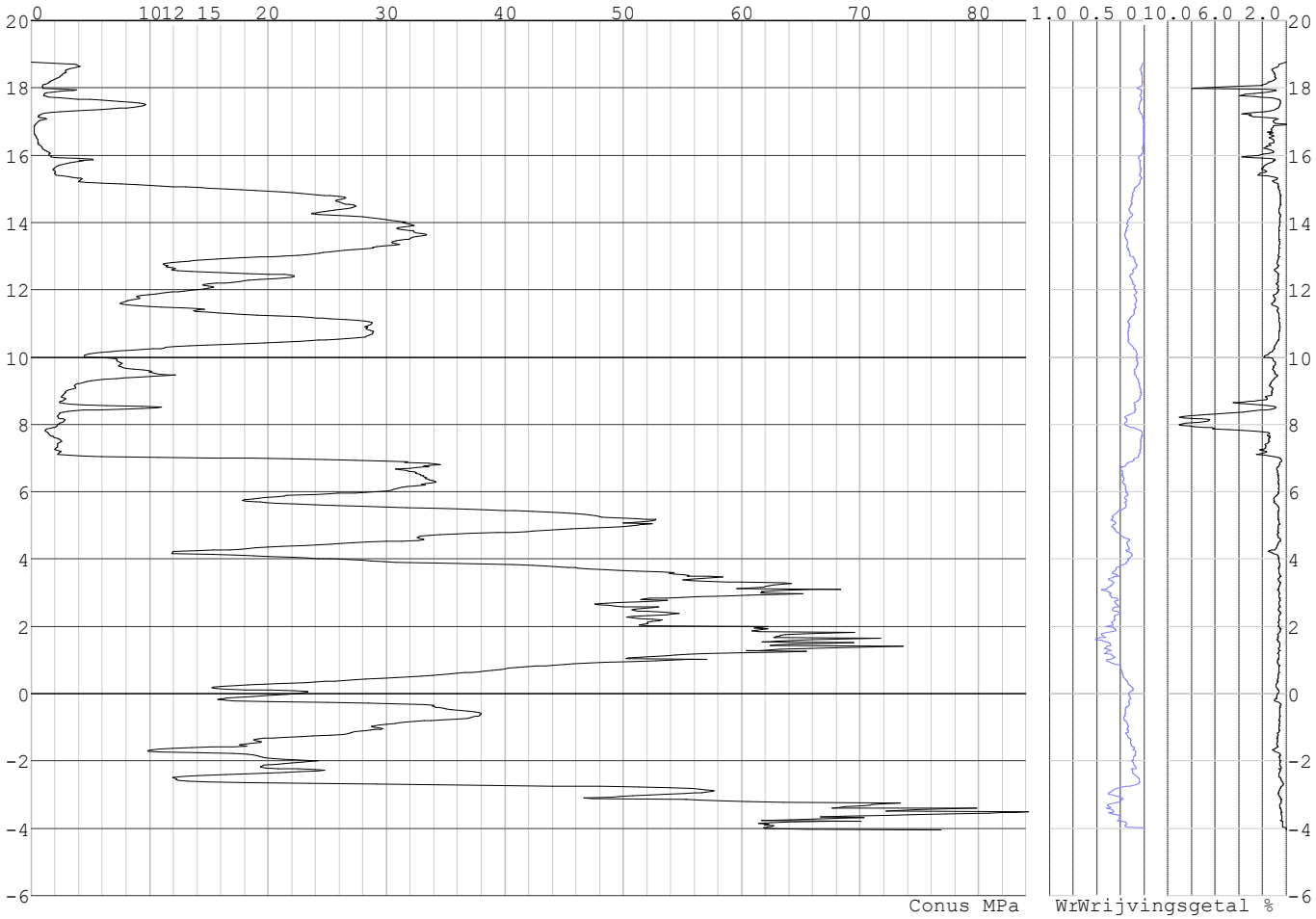


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S112-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 18.76 Bodemprofiel: S112-1
Traject negatieve kleef : 18.76 tot 7.10 [m]
Traject positieve kleef : 7.10 tot -4.05 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S112-1

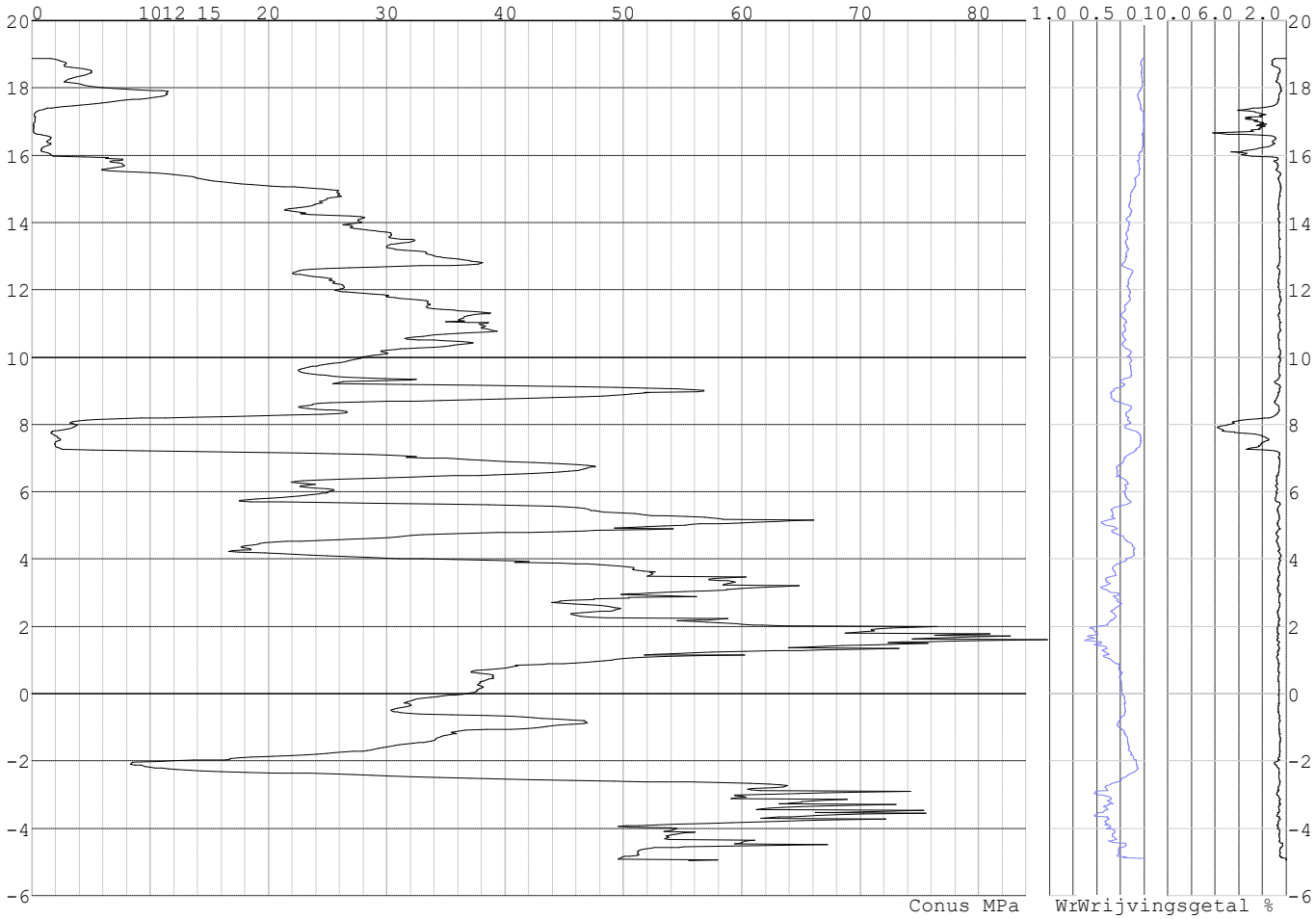


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S112-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 18.88 Bodemprofiel: S112-2
Traject negatieve kleef : 18.88 tot 7.30 [m]
Traject positieve kleef : 7.30 tot -4.97 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S112-2

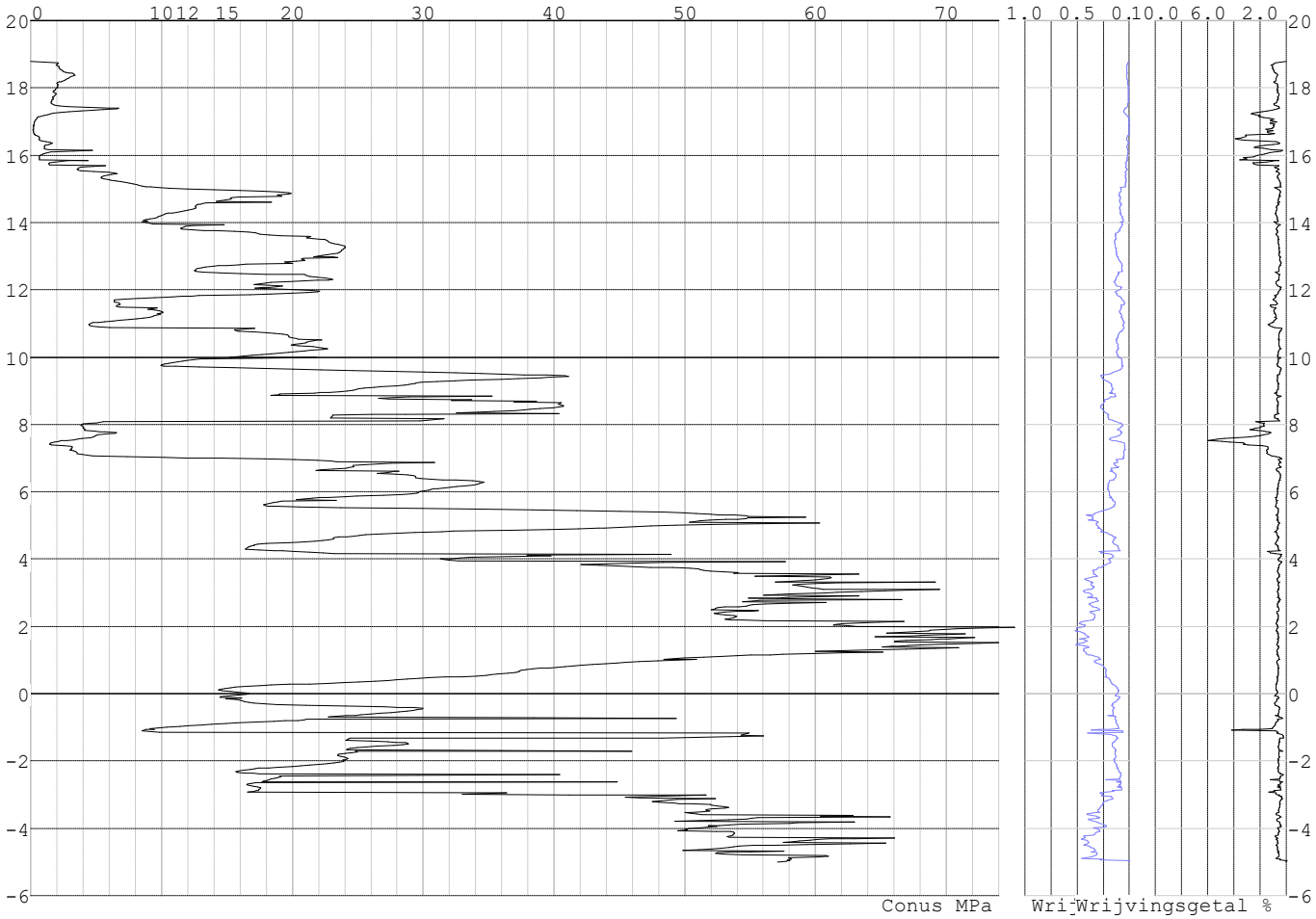


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S112-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 18.78 Bodemprofiel: S112-3
Traject negatieve kleef : 18.78 tot 7.10 [m]
Traject positieve kleef : 7.10 tot -5.02 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S112-3

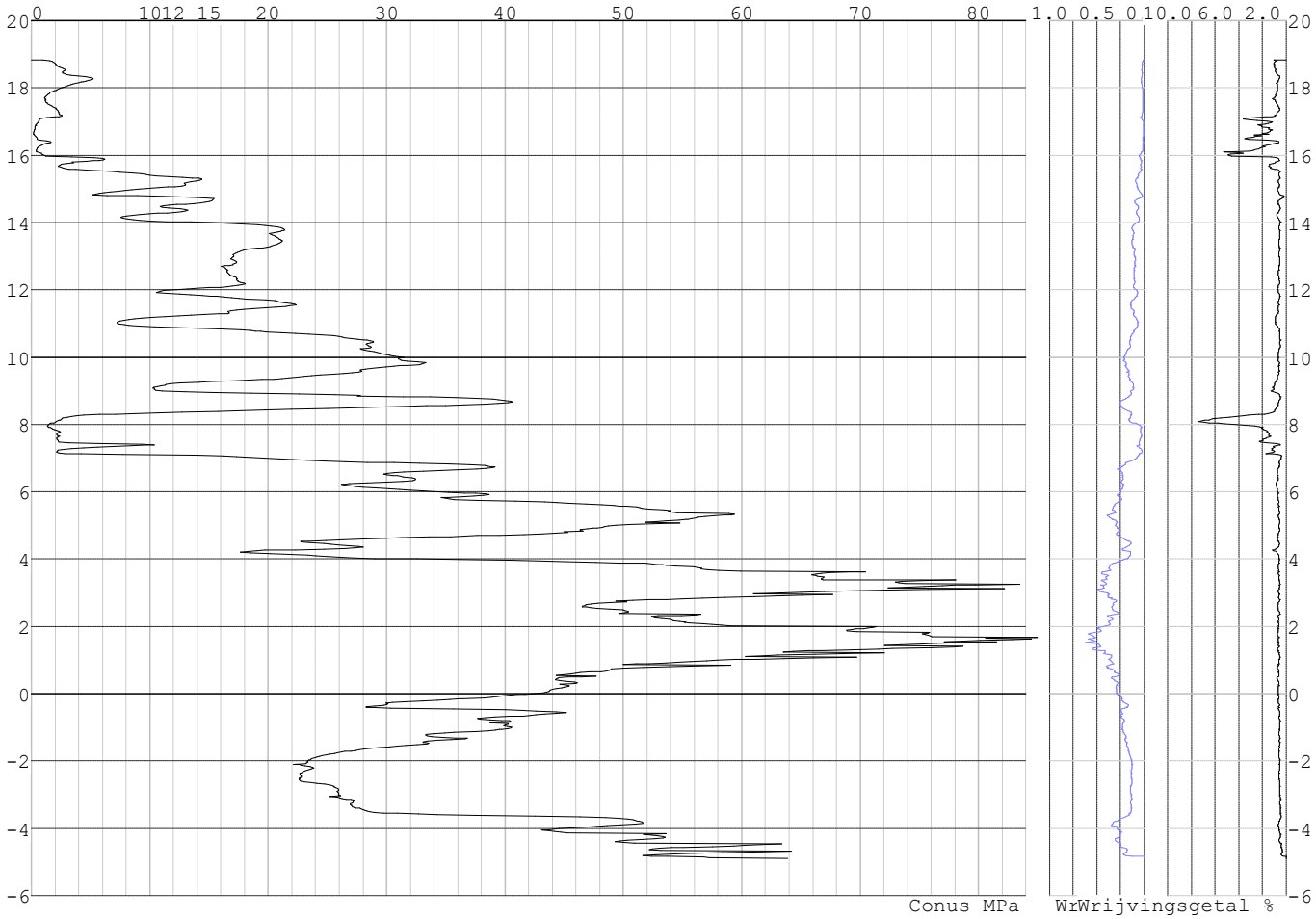


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S112-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 18.84 Bodemprofiel: S112-4
Traject negatieve kleef : 18.84 tot 7.00 [m]
Traject positieve kleef : 7.00 tot -4.91 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S112-4

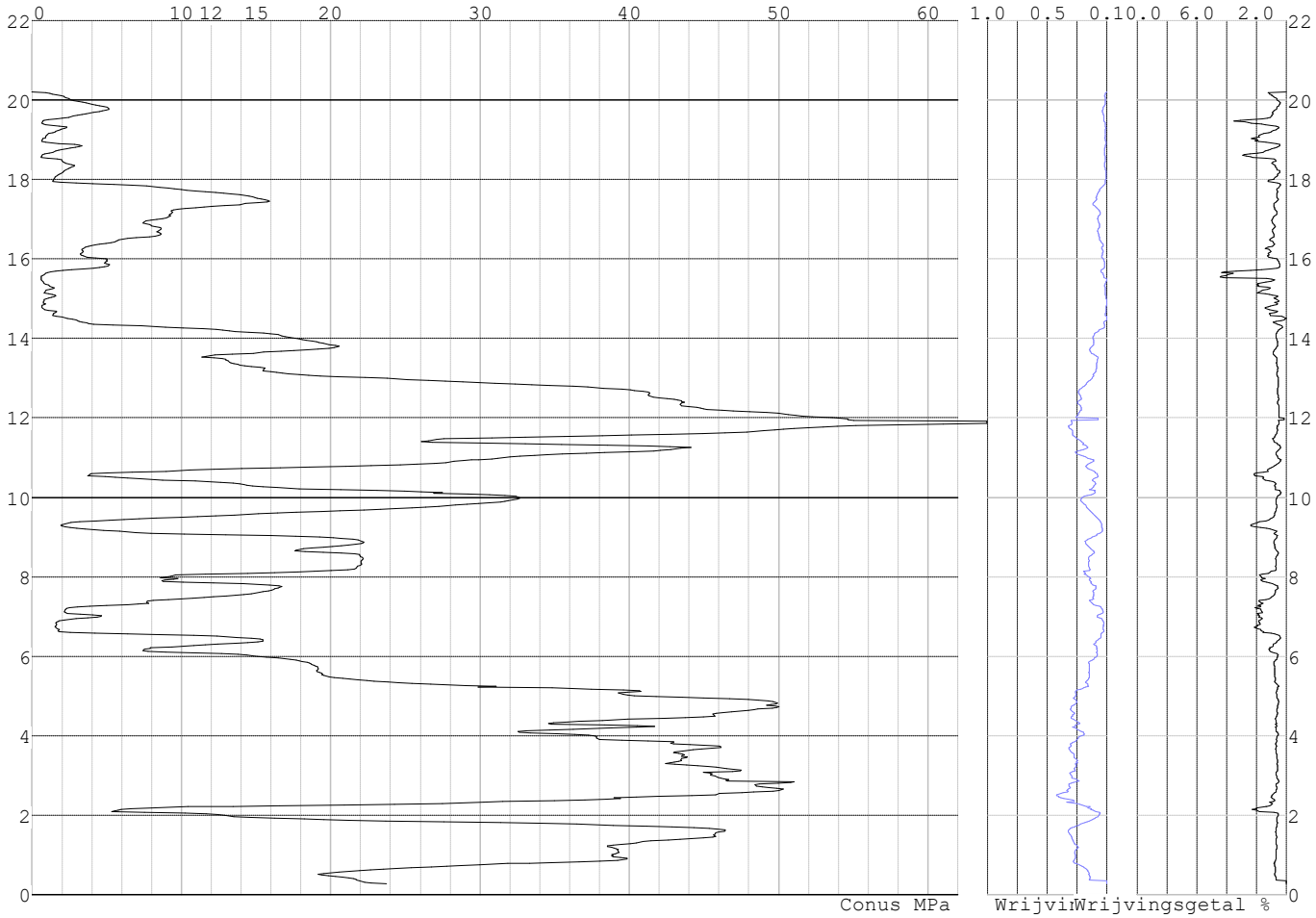


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S113-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 20.20 Bodemprofiel: S113-1
Traject negatieve kleef : 20.20 tot 14.40 [m]
Traject positieve kleef : 14.40 tot 0.27 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S113-1

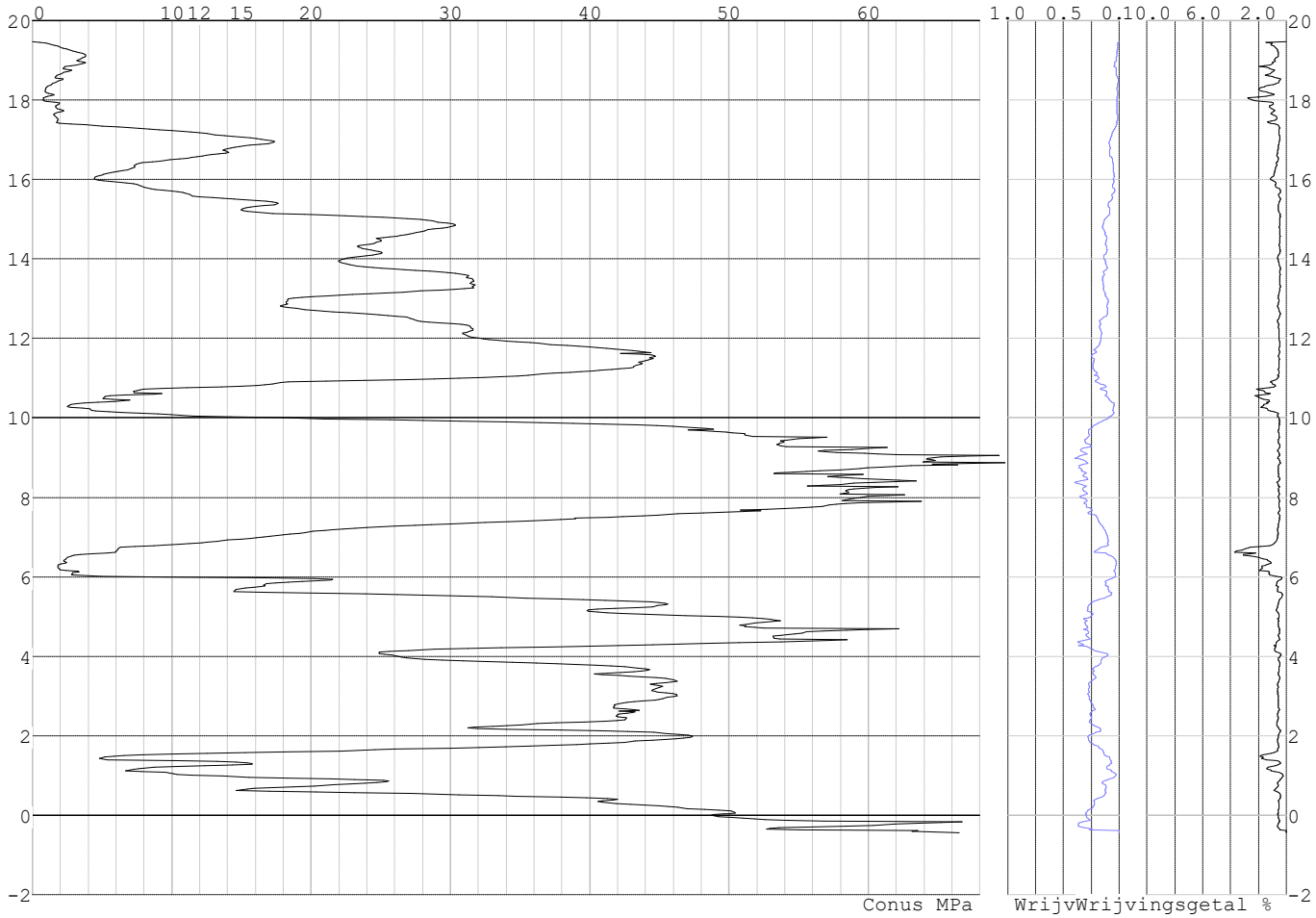


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S113-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 19.46 Bodemprofiel: S113-2
Traject negatieve kleef : 19.46 tot 16.00 [m]
Traject positieve kleef : 16.00 tot -0.46 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S113-2

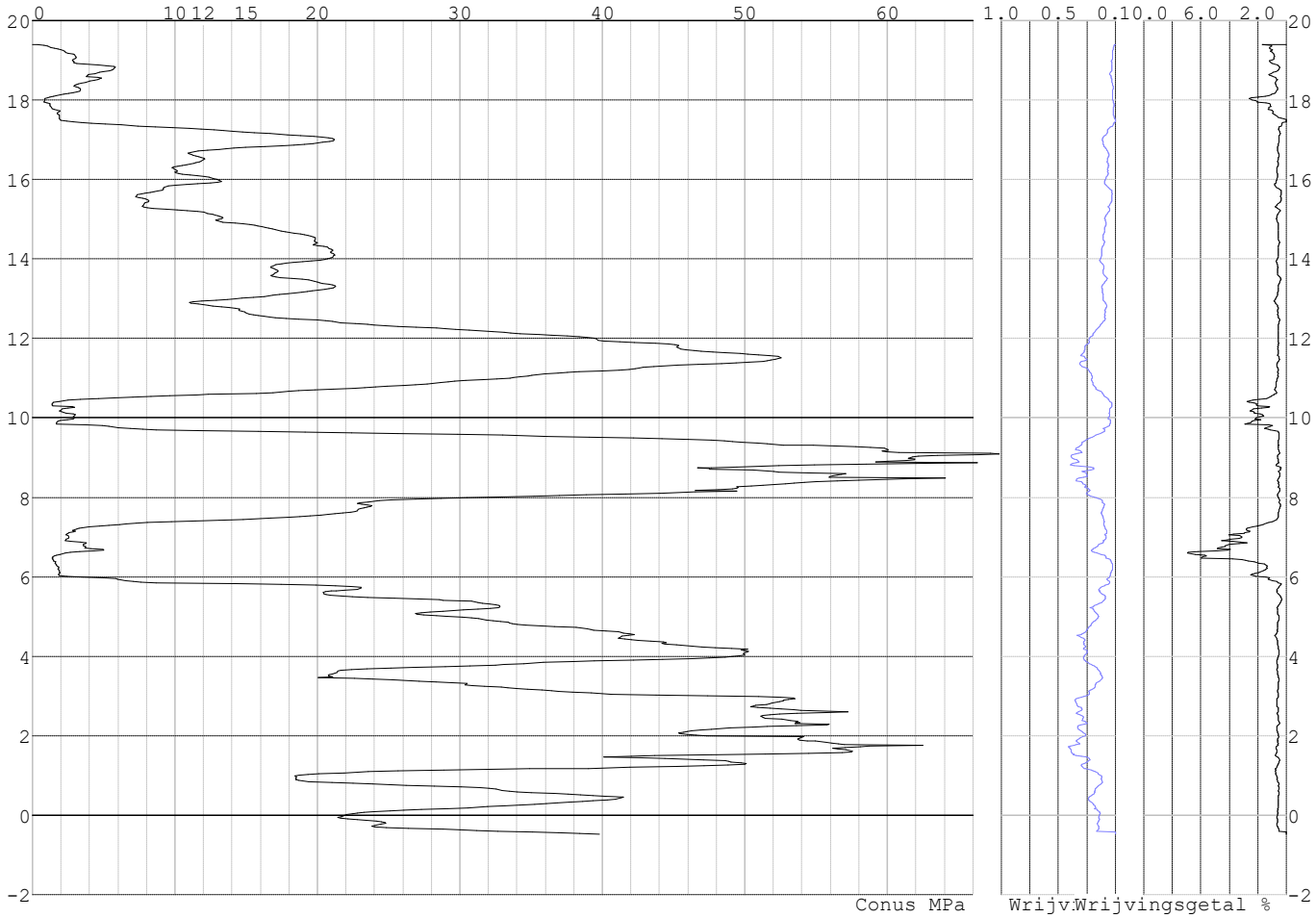


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S113-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 19.40 Bodemprofiel: S113-3
Traject negatieve kleef : 19.40 tot 17.50 [m]
Traject positieve kleef : 17.50 tot -0.49 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S113-3

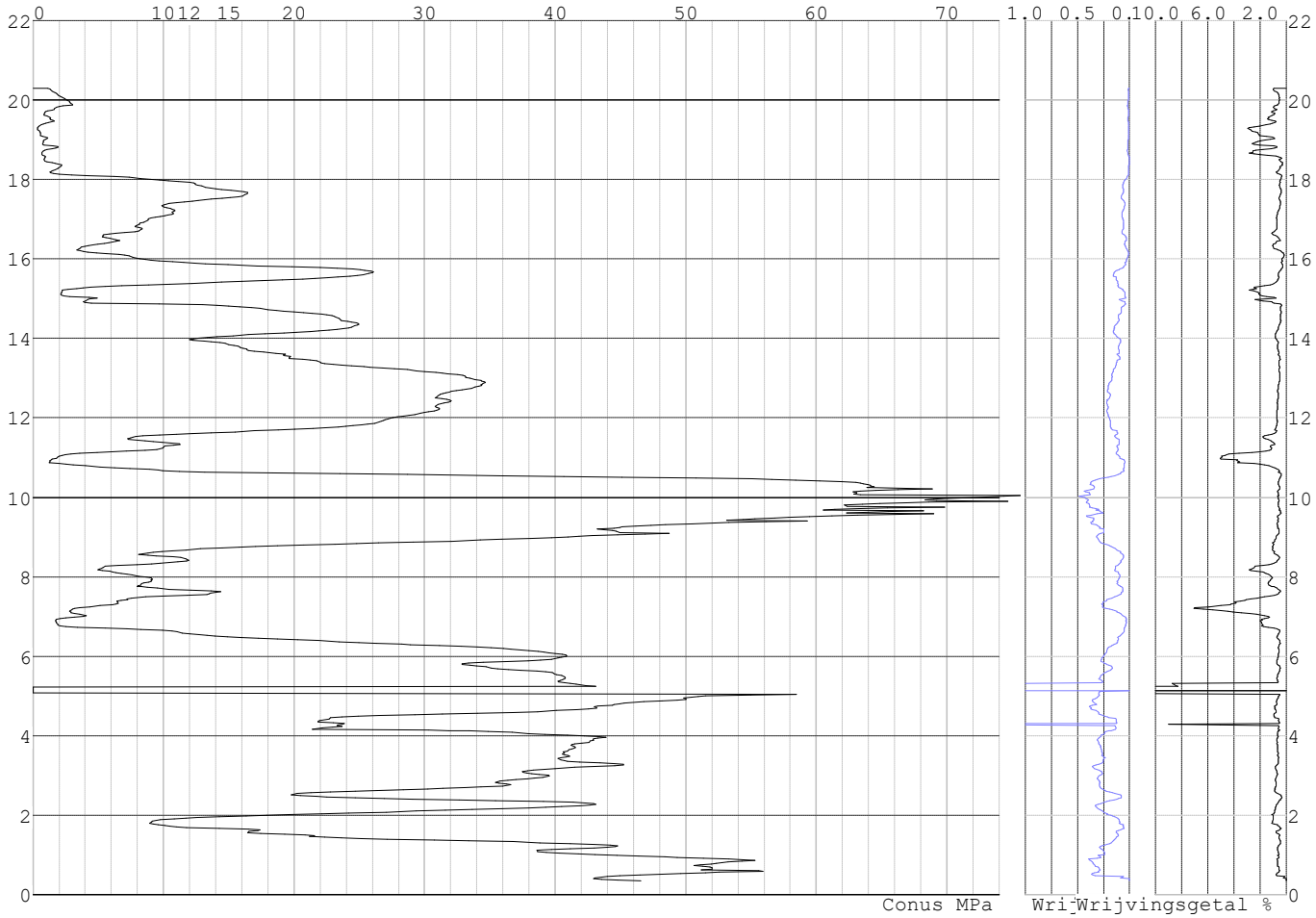


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S113-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 20.30 Bodemprofiel: S113-4
Traject negatieve kleef : 20.30 tot 18.10 [m]
Traject positieve kleef : 18.10 tot 0.34 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S113-4

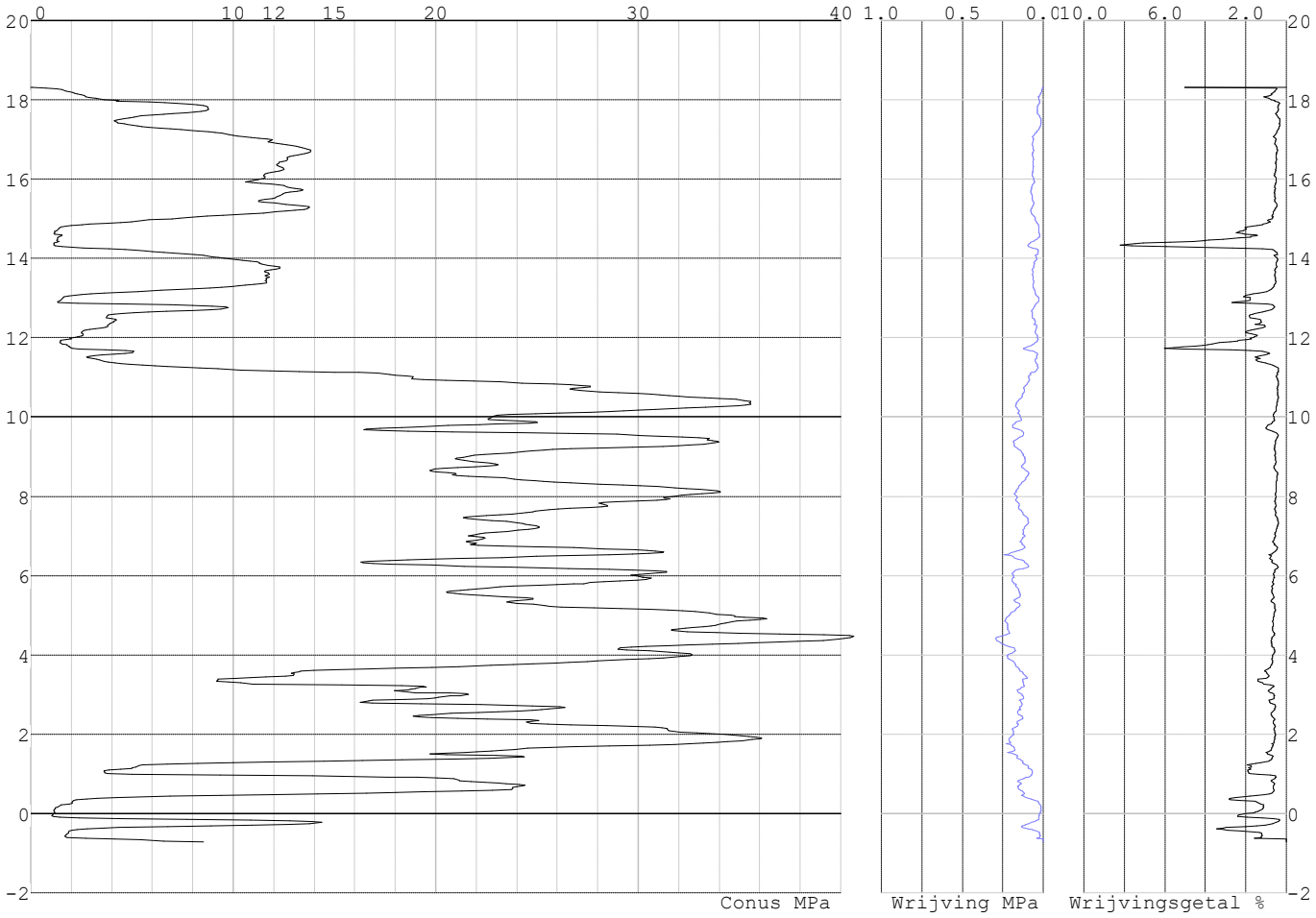


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S110-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 18.32 Bodemprofiel: S110-1
Traject negatieve kleef : 18.32 tot 11.80 [m]
Traject positieve kleef : 11.80 tot -0.71 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S110-1

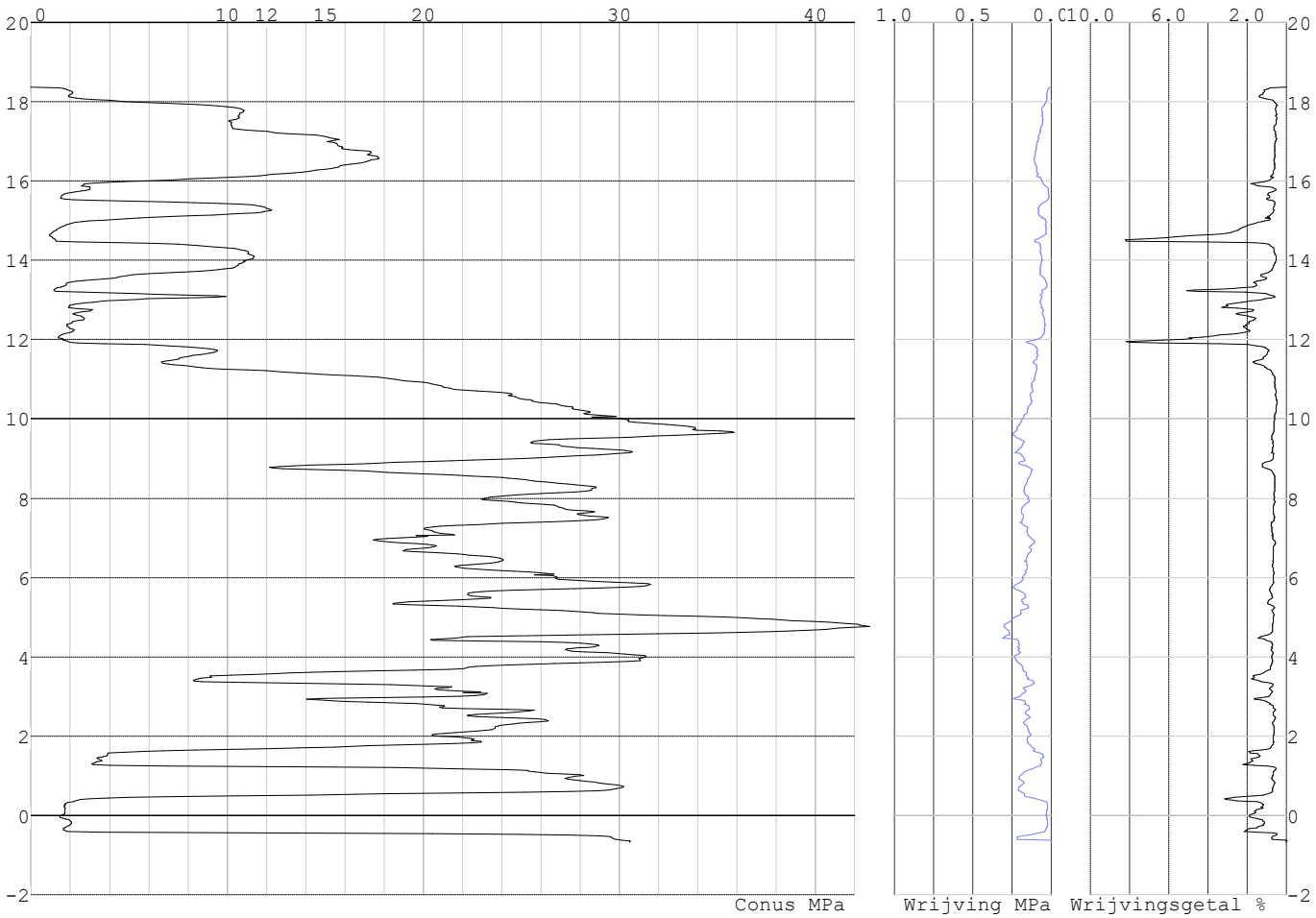


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S110-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 18.36 Bodemprofiel: S110-2
Traject negatieve kleef : 18.36 tot 12.00 [m]
Traject positieve kleef : 12.00 tot -0.69 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S110-2



REKENGEGEVENS Mast 110

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S110-1, S110-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 18.75
Paalpuntniveau : N.A.P. 9.75
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 110 (n=1)

Project :
Onderdeel :

Sondering : S110-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
9.75	9.75	28.7	326.3	326.3	0.0	0.00

Sondering : S110-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
9.75	9.75	28.6	322.1	322.1	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 110 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S110-1	18.32	9.75	326.3	326.3	326.3
S110-2	18.36	9.75	322.1	322.1	322.1

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 110 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S110-1	18.32	9.75	28.7	342.1
S110-2	18.36	9.75	28.7	337.6
		9.75	$R_{t;cal;gem}$	339.9
met ξ_4(min) = 1.32				
S110-1	18.32	9.75	28.7	342.1
S110-2	18.36	9.75	28.7	337.6
		9.75	$R_{t;cal;min}$	337.6

Totaal resultaten Mast 110 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S110-1 S110-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
9.75	$R_{t;d}$ = min.{ 339.9; 337.6}= 337.6

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
9.75	337.6	337.6	0.0	337.6	0.00

REKENGEGEVENS Mast 111

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S111-1, S111-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 19.10
Paalpuntniveau : N.A.P. 11.10
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 111 (n=1)

Sondering : S111-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
11.10	11.10	25.9	264.5	264.5	0.0	0.00

Sondering : S111-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
11.10	11.10	25.2	266.1	266.1	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 111 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S111-1	18.67	11.10	264.5	264.5	264.5
S111-2	18.96	11.10	266.1	266.1	266.1

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 111 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S111-1	18.67	11.10	25.9	277.1
S111-2	18.96	11.10	25.9	278.9
		11.10	$R_{t;cal;gem}$	278.0
met ξ_4(min) = 1.32				
S111-1	18.67	11.10	25.9	277.1
S111-2	18.96	11.10	25.9	278.9
		11.10	$R_{t;cal;min}$	277.1

Totaal resultaten Mast 111 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S111-1 S111-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
11.10	$R_{t;d}$ = min.{ 278.0; 277.1}= 277.1

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
11.10	277.1	277.1	0.0	277.1	0.00

REKENGEGEVENS Mast 112

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S112-1, S112-2, S112-3, S112-4
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 4
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.28
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.03
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 19.31
Paalpuntniveau : N.A.P. 5.71
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 112 (n=1)

Sondering : S112-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
5.71	5.71	41.9	525.1	525.1	0.0	0.00

Sondering : S112-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
5.71	5.71	41.6	672.6	672.6	0.0	0.00

Sondering : S112-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
5.71	5.71	41.8	567.7	567.7	0.0	0.00

Sondering : S112-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
5.71	5.71	41.7	599.0	599.0	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 112 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S112-1	18.76	5.71	525.1	525.1	525.1
S112-2	18.88	5.71	672.6	672.6	672.6
S112-3	18.78	5.71	567.7	567.7	567.7
S112-4	18.84	5.71	599.0	599.0	599.0

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 112 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=4)}$: 1.28
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=4)}$: 1.03

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.28				
S112-1	18.76	5.71	41.9	566.6
S112-2	18.88	5.71	41.9	726.8
S112-3	18.78	5.71	41.9	612.9
S112-4	18.84	5.71	41.9	646.9
		5.71	$R_{t;cal;gem}$	638.3
met ξ_4(min) = 1.03				
S112-1	18.76	5.71	41.9	694.0
S112-2	18.88	5.71	41.9	893.1
S112-3	18.78	5.71	41.9	751.5
S112-4	18.84	5.71	41.9	793.7
		5.71	$R_{t;cal;min}$	694.0

Totaal resultaten Mast 112 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 4) : 1.28
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 4) : 1.03

gebaseerd op sonderingen:
S112-1 S112-2 S112-3 S112-4

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
5.71	$R_{t;d}$ = min.{ 638.3; 694.0}= 638.3

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
5.71	638.3	638.3	0.0	638.3	0.00

Project :
Onderdeel :

REKENGEGEVENS Mast 113

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S113-1, S113-2, S113-3, S113-4
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 4
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.28
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.03
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 20.58
Paalpuntniveau : N.A.P. 10.58
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 113 (n=1)

Sondering : S113-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
10.58	10.58	31.4	352.4	352.4	0.0	0.00

Sondering : S113-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
10.58	10.58	33.1	434.5	434.5	0.0	0.00

Sondering : S113-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
10.58	10.58	33.3	435.5	435.5	0.0	0.00

Sondering : S113-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
10.58	10.58	31.1	410.0	410.0	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 113 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S113-1	20.20	10.58	352.4	352.4	352.4
S113-2	19.46	10.58	434.5	434.5	434.5
S113-3	19.40	10.58	435.5	435.5	435.5
S113-4	20.30	10.58	410.0	410.0	410.0

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 113 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=4)}$: 1.28
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=4)}$: 1.03

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.28				
S113-1	20.20	10.58	31.4	380.0
S113-2	19.46	10.58	31.4	469.0
S113-3	19.40	10.58	31.4	470.1
S113-4	20.30	10.58	31.4	442.5
		10.58	$R_{t;cal;gem}$	440.4
met ξ_4(min) = 1.03				
S113-1	20.20	10.58	31.4	464.6
S113-2	19.46	10.58	31.4	574.8
S113-3	19.40	10.58	31.4	576.1
S113-4	20.30	10.58	31.4	542.4
		10.58	$R_{t;cal;min}$	464.6

Totaal resultaten Mast 113 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 4) : 1.28
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 4) : 1.03

gebaseerd op sonderingen:
S113-1 S113-2 S113-3 S113-4

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
10.58	$R_{t;d}$ = min.{ 440.4; 464.6}= 440.4

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
10.58	440.4	440.4	0.0	440.4	0.00

PAALGEGEVENS LD1

Type : Stalen buispaal (gesloten)
Wijze van installeren : Heien
Diameter [m] : 0.550
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 1.00
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 0.75
Groutomhulling : NEE

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{t;netto;d}$ [kN]			
sondering	niveau	niveau	Mast 110	Mast 111	Mast 112	Mast 113
S111-1	18.67	11.10		264		
S111-2	18.96	11.10		266		
S112-1	18.76	5.71			525	
S112-2	18.88	5.71			672	
S112-3	18.78	5.71			567	
S112-4	18.84	5.71			598	
S113-1	20.20	10.58				352
S113-2	19.46	10.58				434
S113-3	19.40	10.58				435
S113-4	20.30	10.58				409
S110-1	18.32	9.75	326			
S110-2	18.36	9.75	322			

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 10-12-2021
Bestand : P:\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw Sonderingen\Mast 120-129.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;2}$ [°]
1	Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2	Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3	Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4	Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5	Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6	Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
7	Leem - Sterk zandig	19.00	19.00	27.50	20.00	20.00	35.00
8	Klei - Schoon - Slap	14.00	14.00	17.50	17.00	17.00	17.50
9	Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
10	Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
11	Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
12	Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
13	Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
14	Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
15	Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

BODEMPROFIELGEGEVENS: S129-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 19.48 Grondwaterstand [m] : 18.48

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	19.48	17.21	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	17.21	16.97	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	16.97	16.35	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	16.35	15.89	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	15.89	15.49	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	15.49	14.83	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	14.83	13.41	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	13.41	12.83	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
9	12.83	12.45	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
10	12.45	11.99	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	11.99	11.54	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
12	11.54	11.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	11.00	9.96	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	50.0		
14	9.96	5.54	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	5.54	5.02	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
16	5.02	4.54	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
17	4.54	2.46	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
18	2.46	-0.34	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
19	-0.34	-0.82	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
20	-0.82	-1.24	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
21	-1.24	-1.64	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
22	-1.64	-1.66	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		

Project :
Onderdeel :

BODEMPROFIELGEGEVENS: S129-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 19.46 Grondwaterstand [m] : 18.46

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	19.46	16.89	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	16.89	16.45	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
3	16.45	15.41	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	15.41	14.75	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
5	14.75	12.20	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
6	12.20	11.57	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	11.57	10.90	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
8	10.90	10.24	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
9	10.24	9.82	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	9.82	9.56	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
11	9.56	6.15	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
12	6.15	4.95	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
13	4.95	3.64	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	3.64	2.09	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
15	2.09	-1.29	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	-1.29	-1.51	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S123-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 17.37 Grondwaterstand [m] : 16.37

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	17.37	17.13	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
2	17.13	16.51	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	16.51	16.25	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	16.25	15.17	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	15.17	10.79	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
6	10.79	9.81	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	9.81	9.29	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	9.29	8.55	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	8.55	6.12	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	6.12	4.82	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	4.82	3.67	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
12	3.67	2.64	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S123-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 17.41 Grondwaterstand [m] : 16.41

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	17.41	17.09	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
2	17.09	16.47	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	16.47	16.21	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
4	16.21	15.83	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	15.83	15.13	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	15.13	4.93	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	4.93	4.52	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	4.52	4.02	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
9	4.02	2.96	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S124-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 18.00 Grondwaterstand [m] : 17.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	18.00	16.38	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	16.38	16.00	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
3	16.00	12.38	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

Project :
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
4	12.38	10.33	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	10.33	10.05	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	10.05	9.57	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	9.57	9.05	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
8	9.05	8.14	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	8.14	5.27	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	5.27	4.90	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
11	4.90	4.66	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
12	4.66	4.06	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	4.06	3.73	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	3.73	3.09	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
15	3.09	2.70	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
16	2.70	2.46	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
17	2.46	1.81	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
18	1.81	1.55	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
19	1.55	0.94	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
20	0.94	-0.15	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
21	-0.15	-0.58	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
22	-0.58	-1.14	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
23	-1.14	-1.39	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
24	-1.39	-2.23	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
25	-2.23	-2.86	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S124-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 18.06 Grondwaterstand [m] : 17.06

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	18.06	16.92	Klei - Schoon - Slap	1.0	50.0		
2	16.92	12.46	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	12.46	12.14	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	12.14	11.38	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	11.38	9.46	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	9.46	9.02	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	9.02	8.42	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
8	8.42	4.28	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	4.28	3.75	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	3.75	3.17	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
11	3.17	1.93	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
12	1.93	1.67	Leem - Sterk zandig	1.0	50.0		
13	1.67	1.05	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S125-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 18.40 Grondwaterstand [m] : 17.40

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	18.40	17.88	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	17.88	17.50	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
3	17.50	16.88	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	16.88	16.62	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	16.62	15.06	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	15.06	14.30	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	14.30	11.22	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	11.22	10.00	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
9	10.00	7.84	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	7.84	7.30	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
11	7.30	6.37	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	6.37	6.11	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
13	6.11	5.55	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	5.55	5.31	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
15	5.31	4.65	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
16	4.65	3.31	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
17	3.31	1.50	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
18	1.50	0.54	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		

Project :
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
19	0.54	0.26	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
20	0.26	-0.64	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
21	-0.64	-2.63	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S126-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 18.36 Grondwaterstand [m] : 17.36

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	18.36	18.10	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
2	18.10	16.46	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	16.46	16.22	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	16.22	15.82	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
5	15.82	15.42	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	15.42	15.16	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	15.16	10.98	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	10.98	9.70	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
9	9.70	8.62	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	8.62	8.36	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
11	8.36	8.22	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
12	8.22	7.57	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	7.57	6.79	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
14	6.79	6.27	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	6.27	5.63	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
16	5.63	5.37	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
17	5.37	5.11	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
18	5.11	4.87	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
19	4.87	3.97	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
20	3.97	3.73	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
21	3.73	2.77	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
22	2.77	1.61	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
23	1.61	1.23	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
24	1.23	-0.40	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
25	-0.40	-0.66	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
26	-0.66	-0.94	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
27	-0.94	-1.32	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
28	-1.32	-1.62	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S126-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 18.44 Grondwaterstand [m] : 17.44

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	18.44	18.08	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
2	18.08	16.62	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	16.62	16.26	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	16.26	16.00	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
5	16.00	15.48	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	15.48	15.00	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	15.00	12.50	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
8	12.50	11.36	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
9	11.36	9.54	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	9.54	8.13	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	8.13	7.71	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	7.71	6.47	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
13	6.47	5.90	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	5.90	5.26	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
15	5.26	4.24	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
16	4.24	3.72	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
17	3.72	2.64	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
18	2.64	1.55	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
19	1.55	1.15	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
20	1.15	-0.79	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
21	-0.79	-1.52	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		

Project :
Onderdeel :

BODEMPROFIELGEGEVENS: S127-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 18.83 Grondwaterstand [m] : 17.83

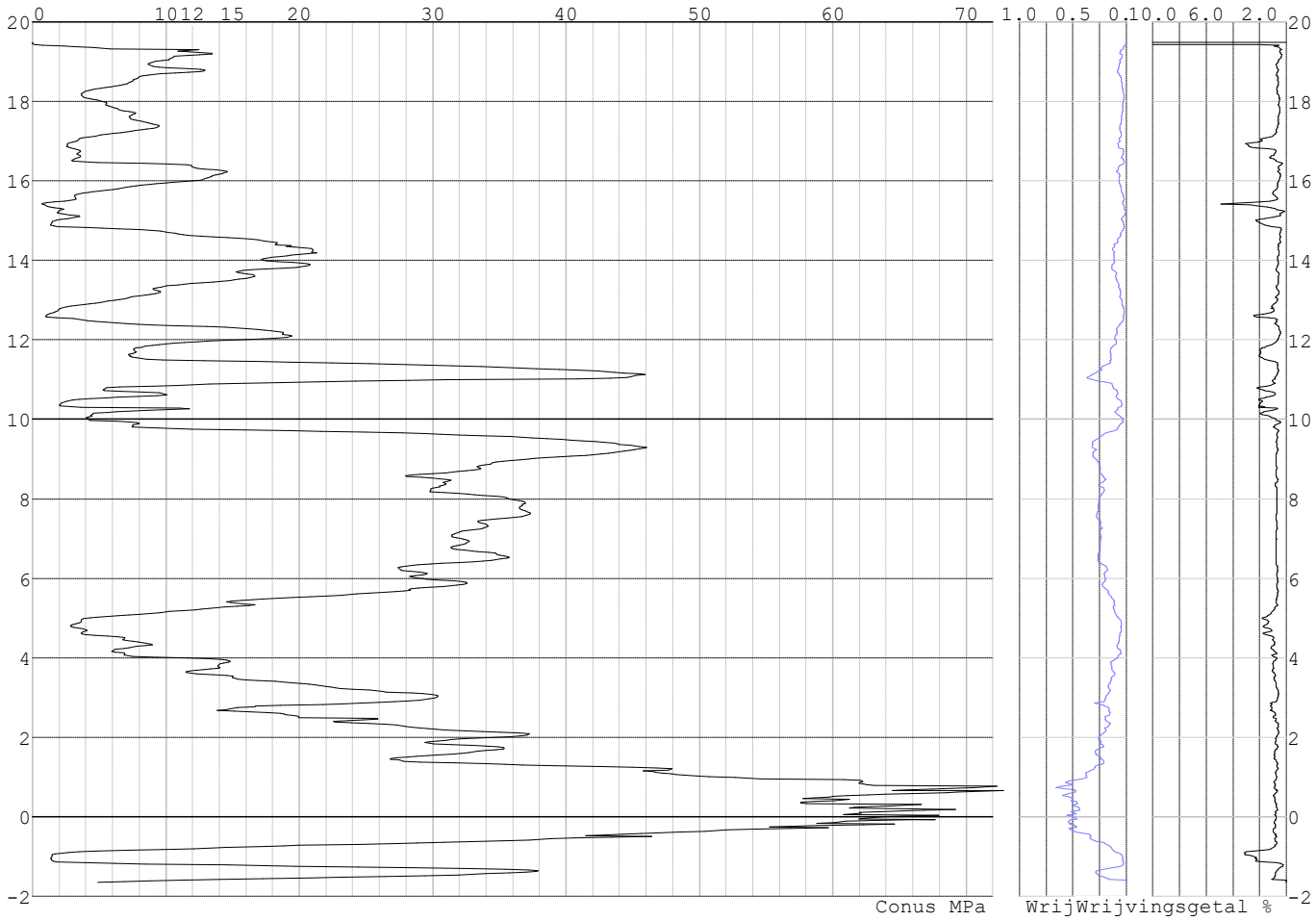
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	18.83	16.93	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	16.93	15.69	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	15.69	15.41	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	15.41	14.61	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	14.61	11.87	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
6	11.87	11.35	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	11.35	10.81	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	10.81	9.05	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	9.05	8.70	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
10	8.70	8.07	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	8.07	7.08	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
12	7.08	6.06	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	6.06	4.84	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
14	4.84	4.56	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	4.56	4.20	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
16	4.20	3.68	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
17	3.68	3.30	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
18	3.30	2.92	Leem - Sterk zandig	1.0	50.0		
19	2.92	2.10	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
20	2.10	1.72	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
21	1.72	1.32	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
22	1.32	0.12	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S129-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 19.48 Bodemprofiel: S129-1
Traject negatieve kleef : 19.48 tot 10.00 [m]
Traject positieve kleef : 10.00 tot -1.67 [m]

Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S129-1

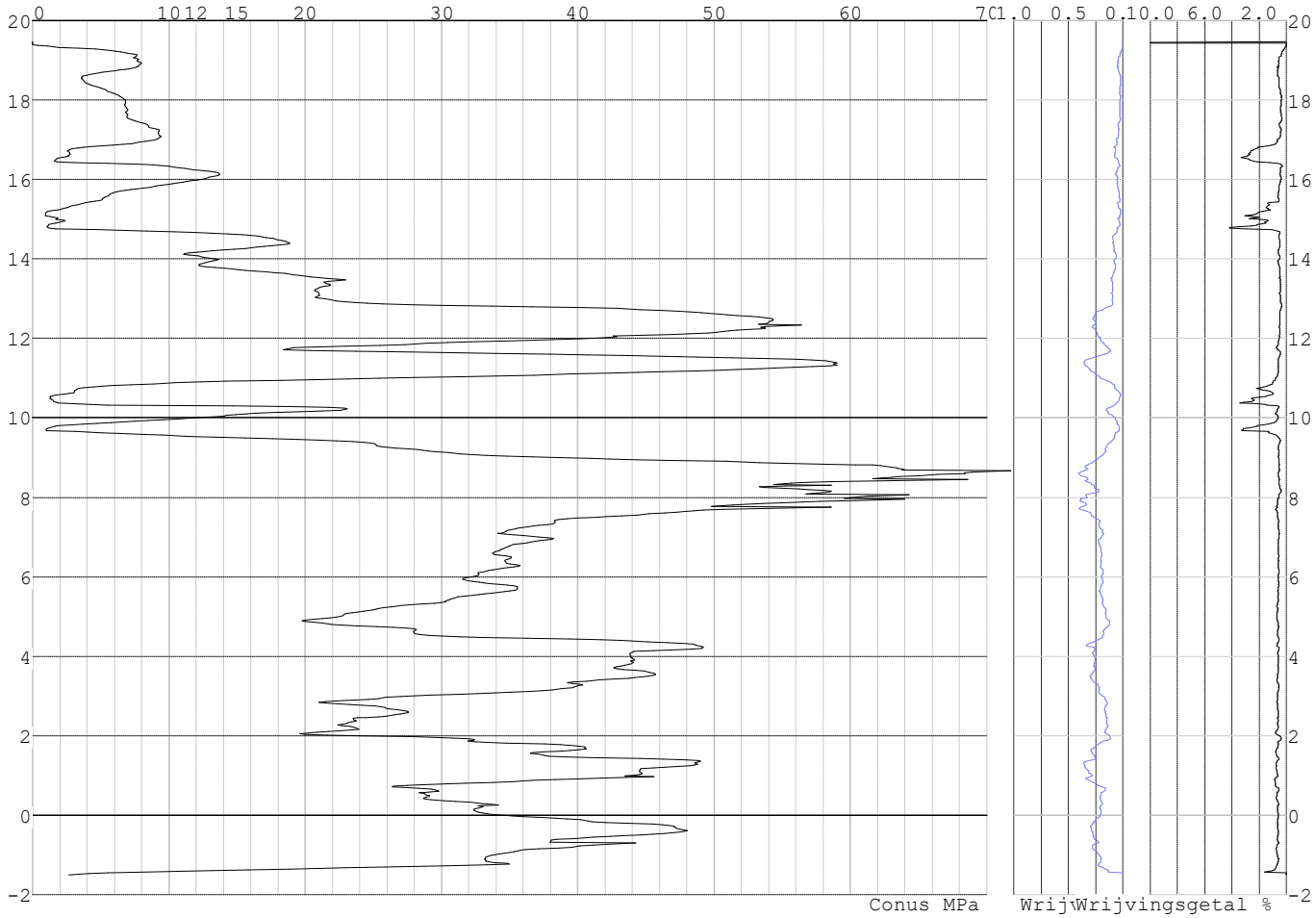


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S129-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 19.46 Bodemprofiel: S129-2
Traject negatieve kleef : 19.46 tot 9.60 [m]
Traject positieve kleef : 9.60 tot -1.52 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S129-2

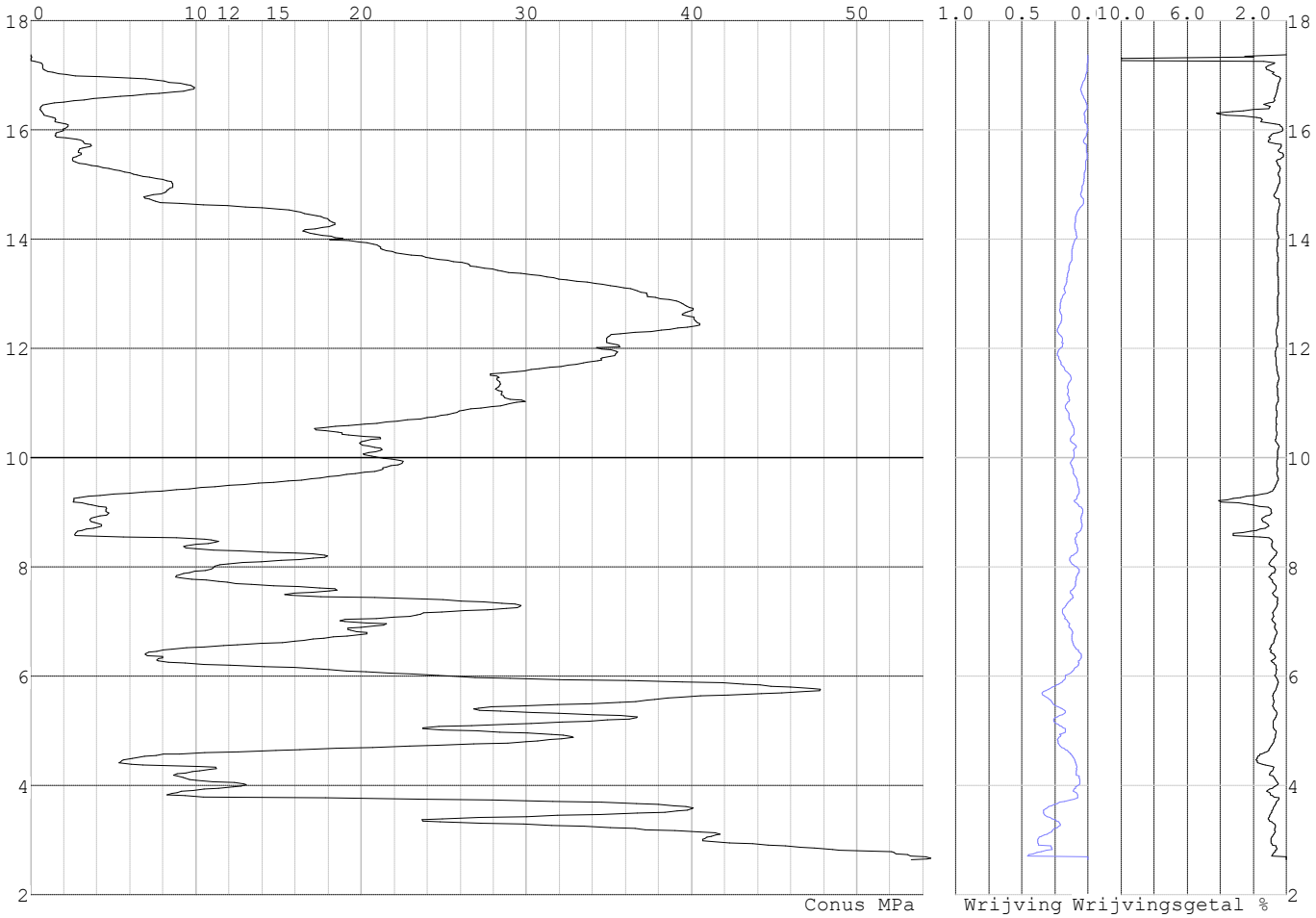


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S123-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 17.37 Bodemprofiel: S123-1
Traject negatieve kleef : 17.37 tot 16.10 [m]
Traject positieve kleef : 16.10 tot 2.63 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S123-1

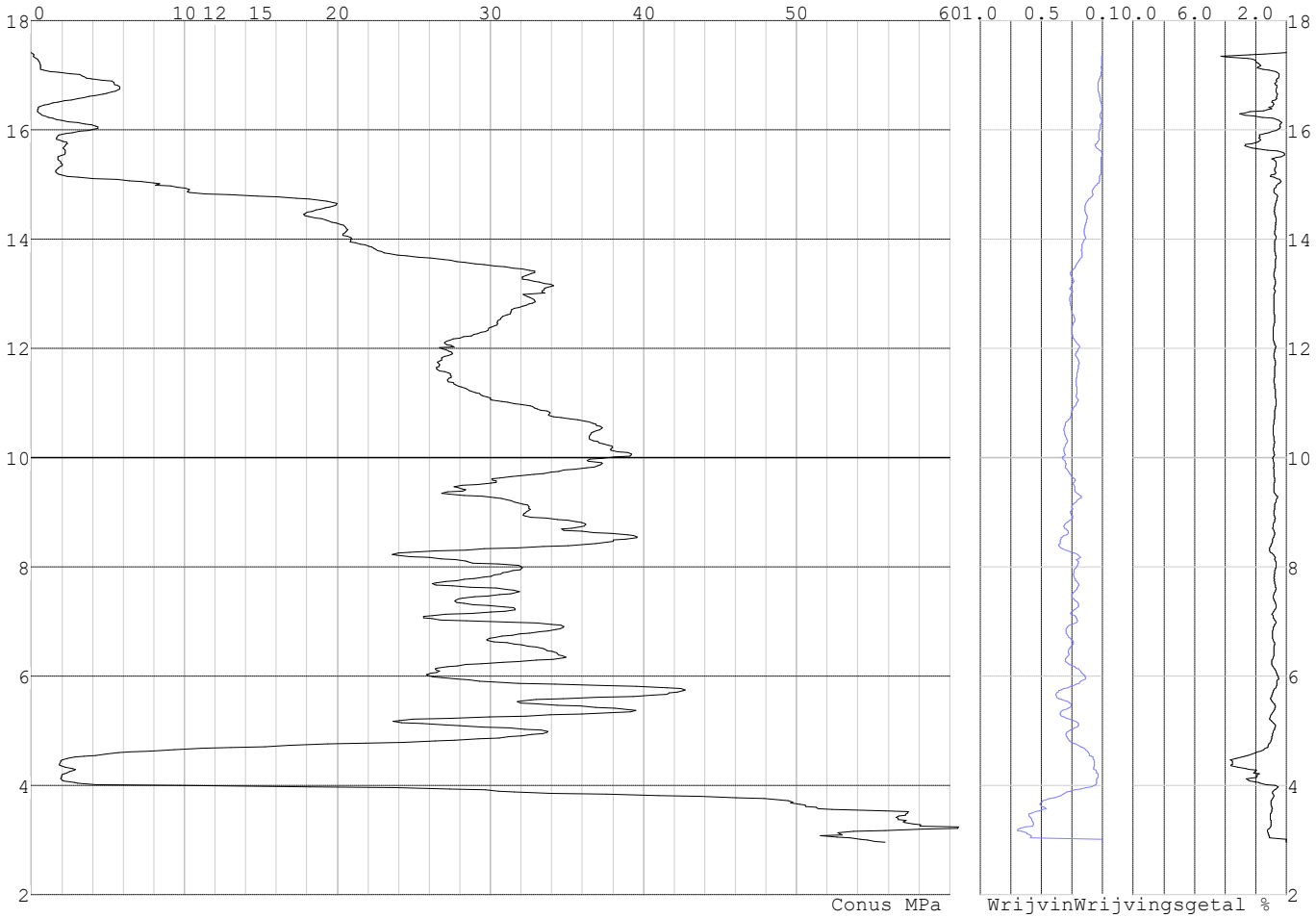


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S123-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 17.41 Bodemprofiel: S123-2
Traject negatieve kleef : 17.41 tot 15.10 [m]
Traject positieve kleef : 15.10 tot 2.96 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S123-2

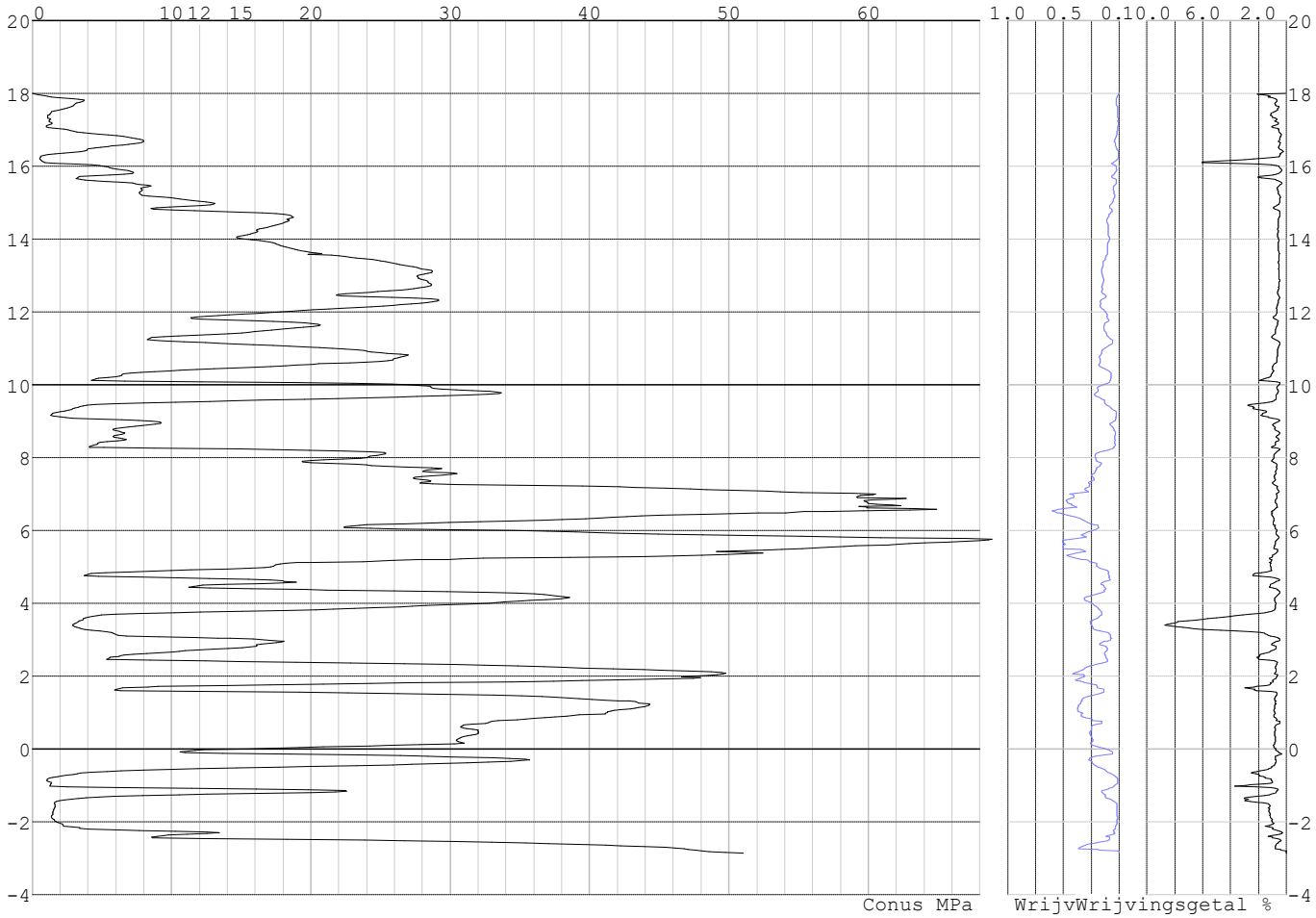


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S124-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 18.00 Bodemprofiel: S124-1
Traject negatieve kleef : 18.00 tot 15.60 [m]
Traject positieve kleef : 15.60 tot -2.86 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S124-1

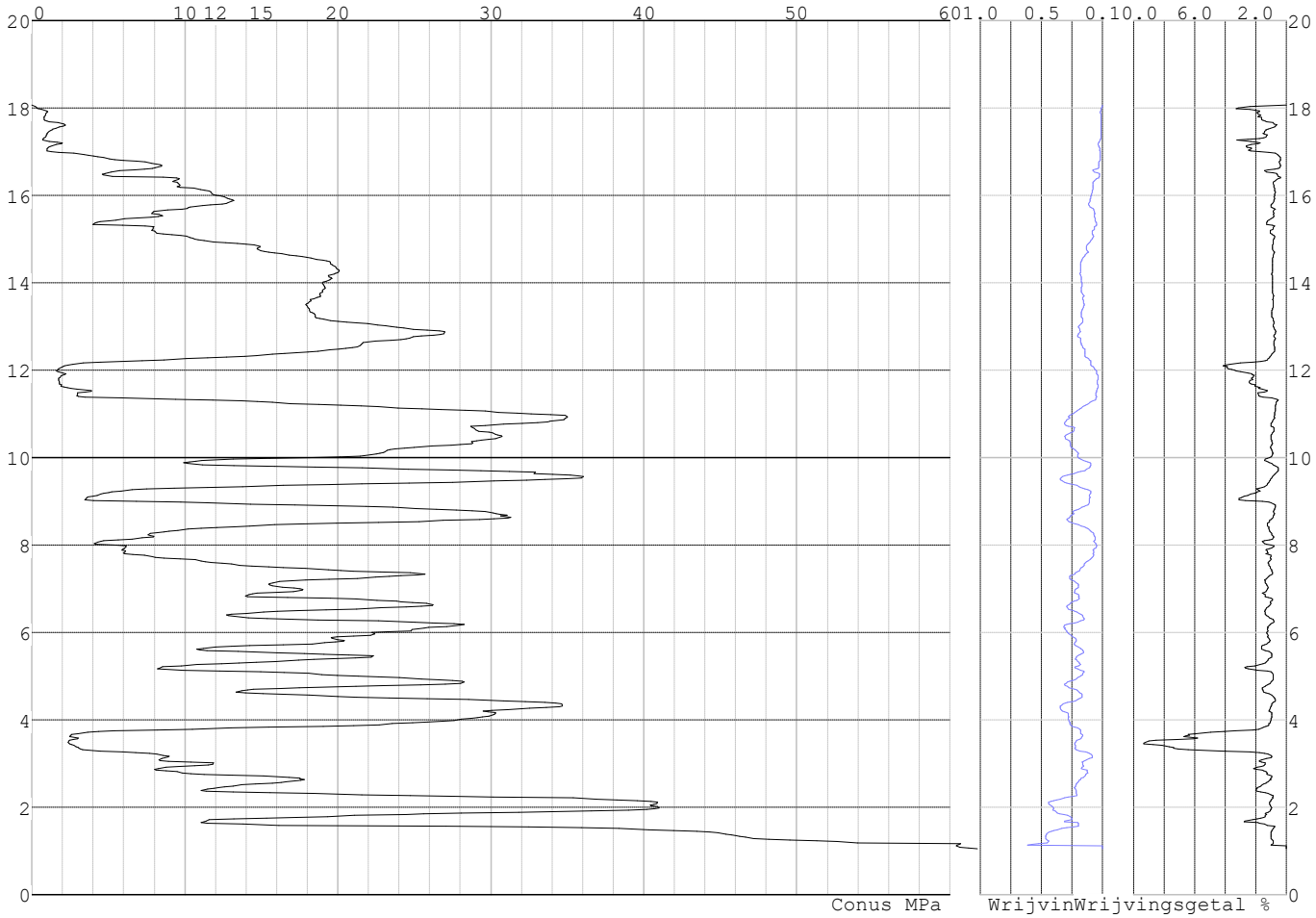


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S124-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 18.06 Bodemprofiel: S124-2
Traject negatieve kleef : 18.06 tot 16.90 [m]
Traject positieve kleef : 16.90 tot 1.05 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S124-2

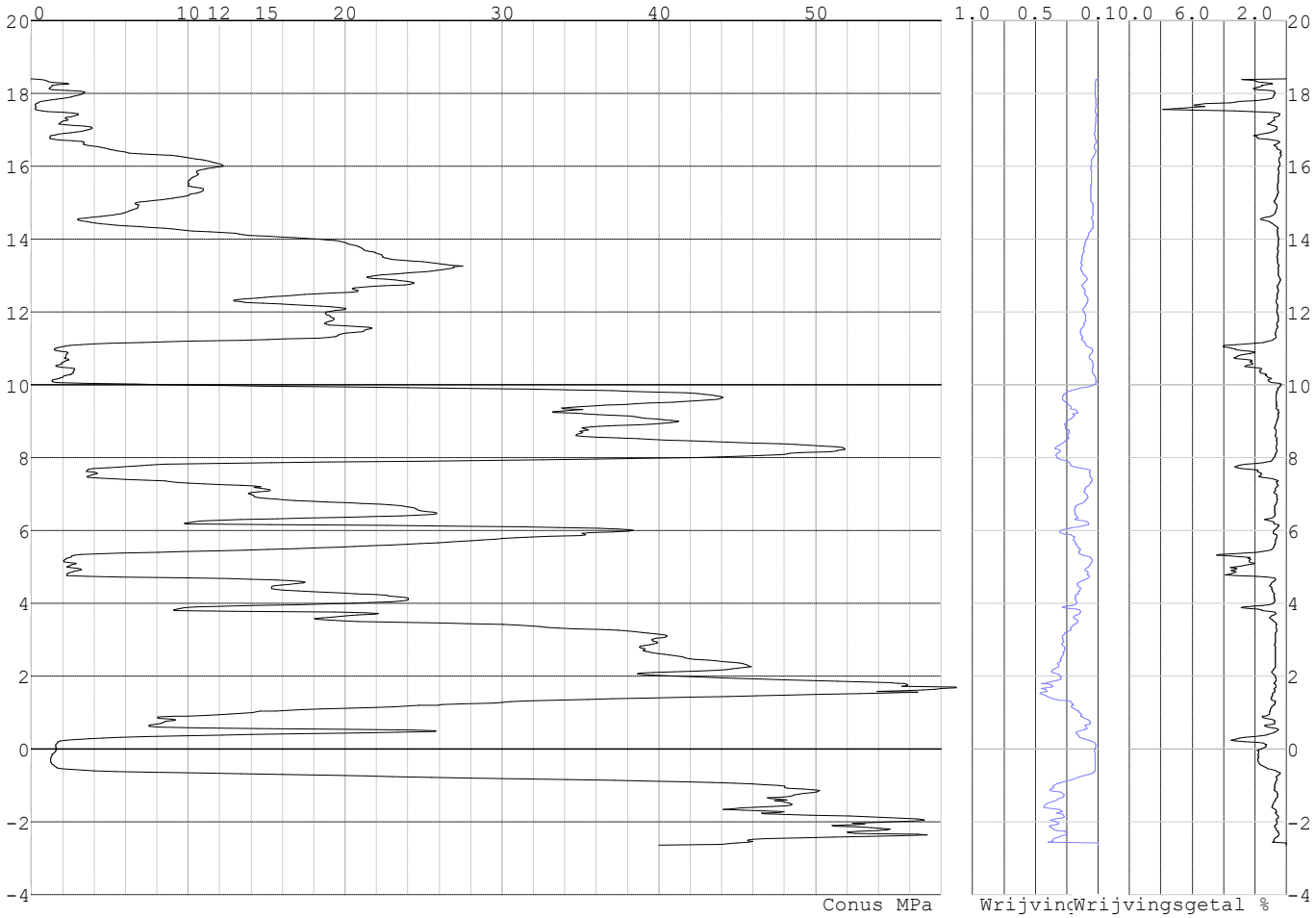


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S125-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 18.40 Bodemprofiel: S125-1
Traject negatieve kleef : 18.40 tot 10.00 [m]
Traject positieve kleef : 10.00 tot -2.63 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S125-1

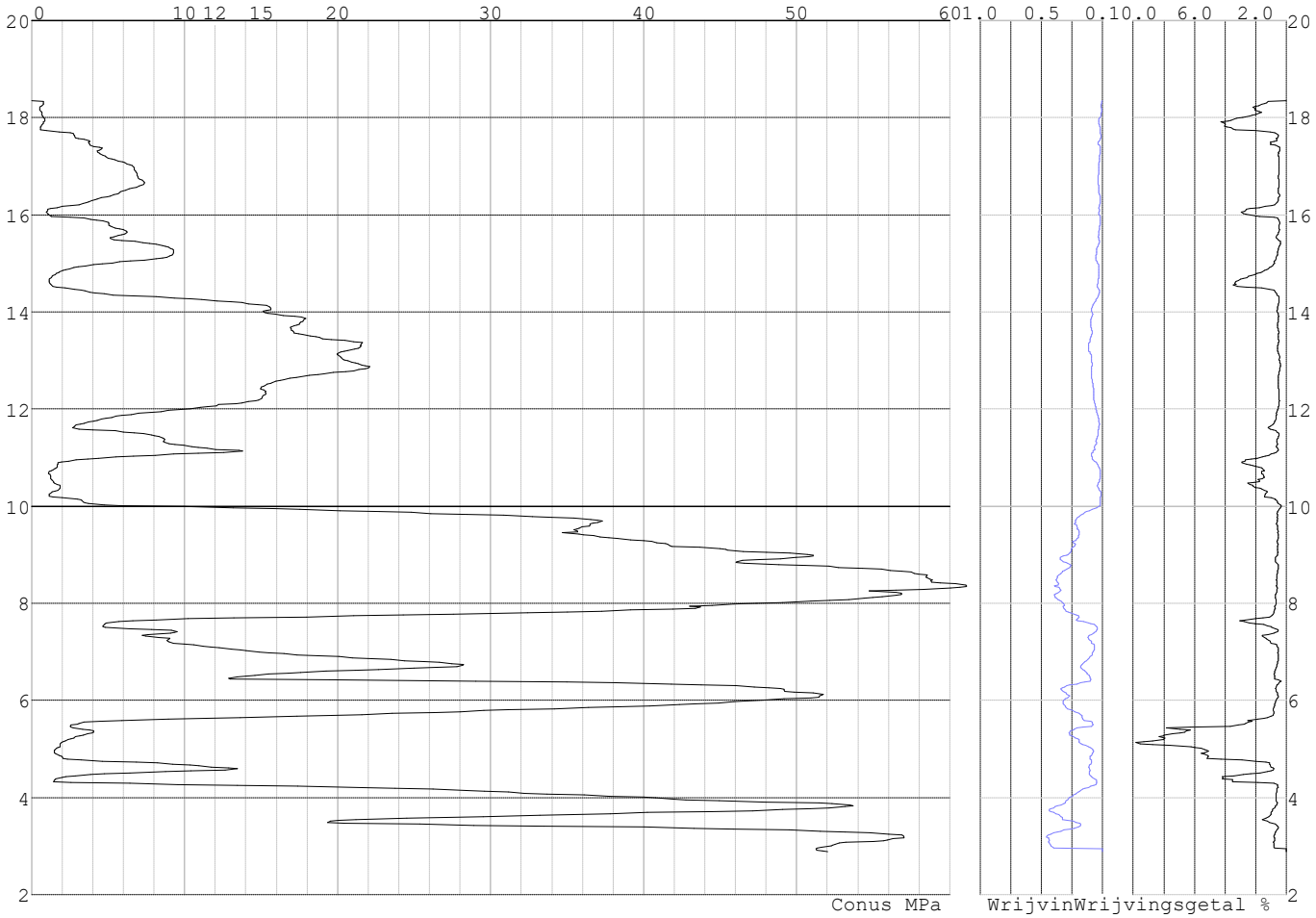


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S125-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 18.35 Bodemprofiel: S125-1
Traject negatieve kleef : 18.35 tot 10.10 [m]
Traject positieve kleef : 10.10 tot 2.88 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S125-2

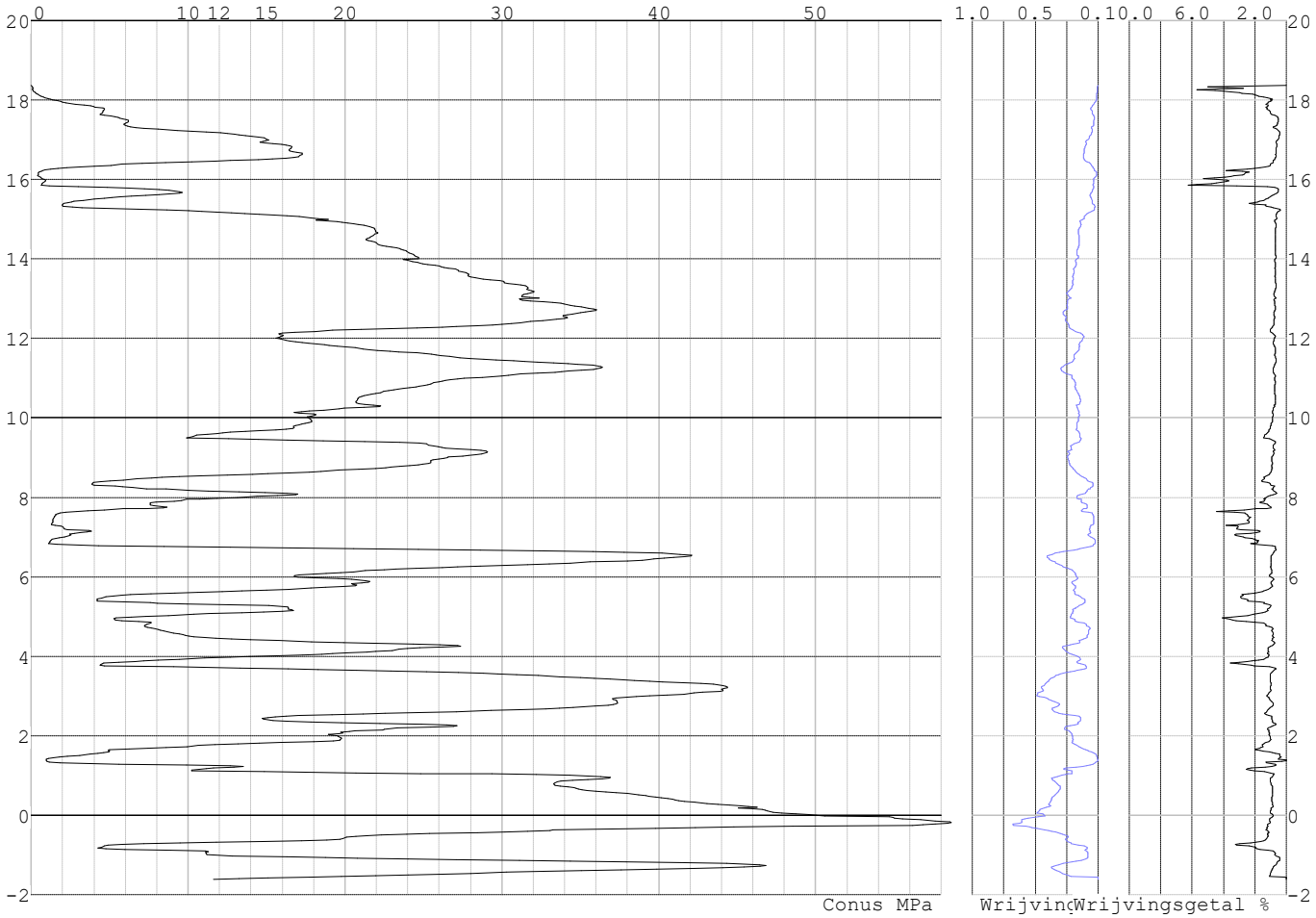


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S126-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 18.36 Bodemprofiel: S126-1
Traject negatieve kleef : 18.36 tot 15.20 [m]
Traject positieve kleef : 15.20 tot -1.62 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S126-1

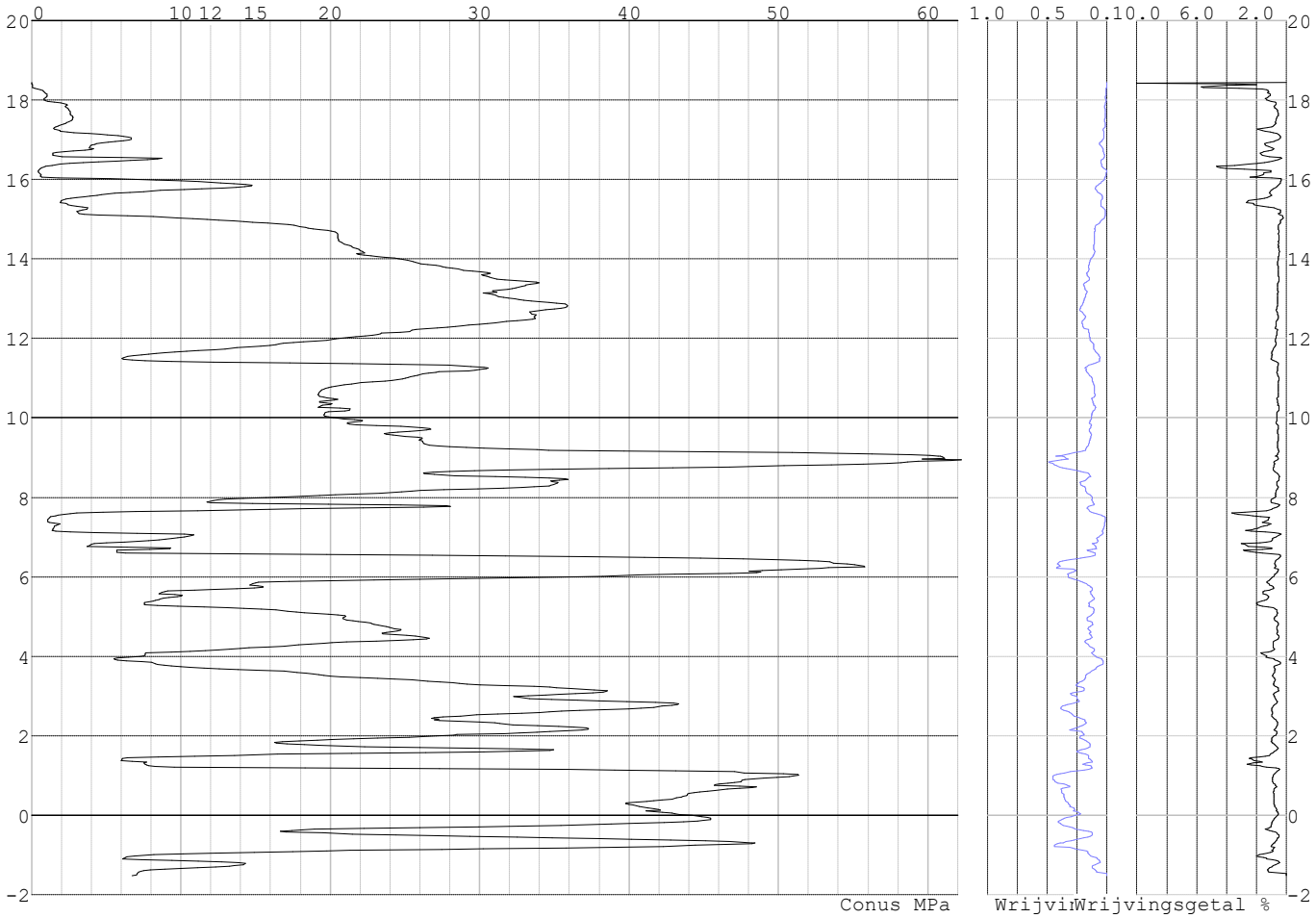


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S126-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 18.44 Bodemprofiel: S126-2
Traject negatieve kleef : 18.44 tot 14.90 [m]
Traject positieve kleef : 14.90 tot -1.52 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S126-2

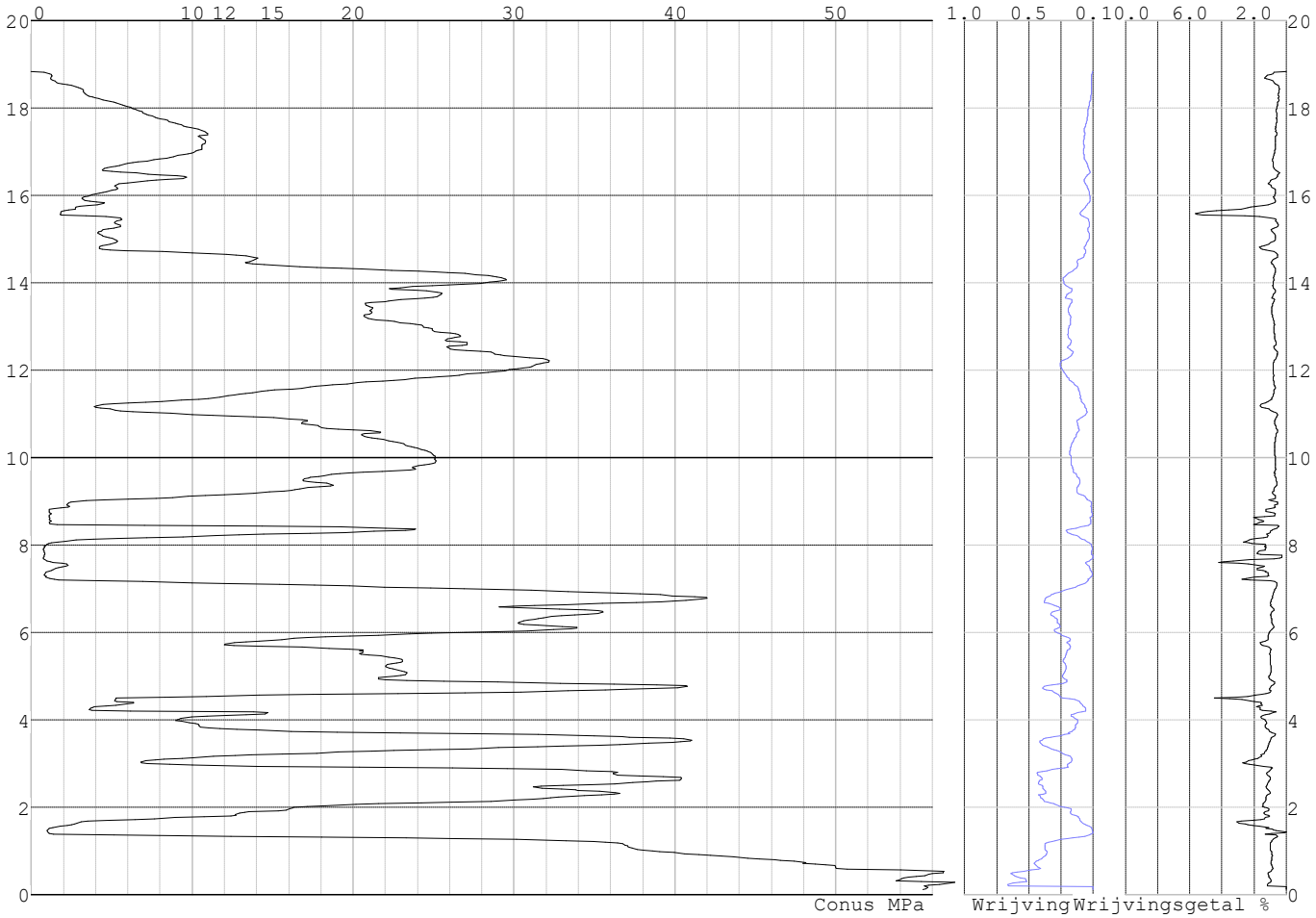


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S127-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 18.83 Bodemprofiel: S127-1
Traject negatieve kleef : 18.83 tot 14.70 [m]
Traject positieve kleef : 14.70 tot 0.12 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S127-1

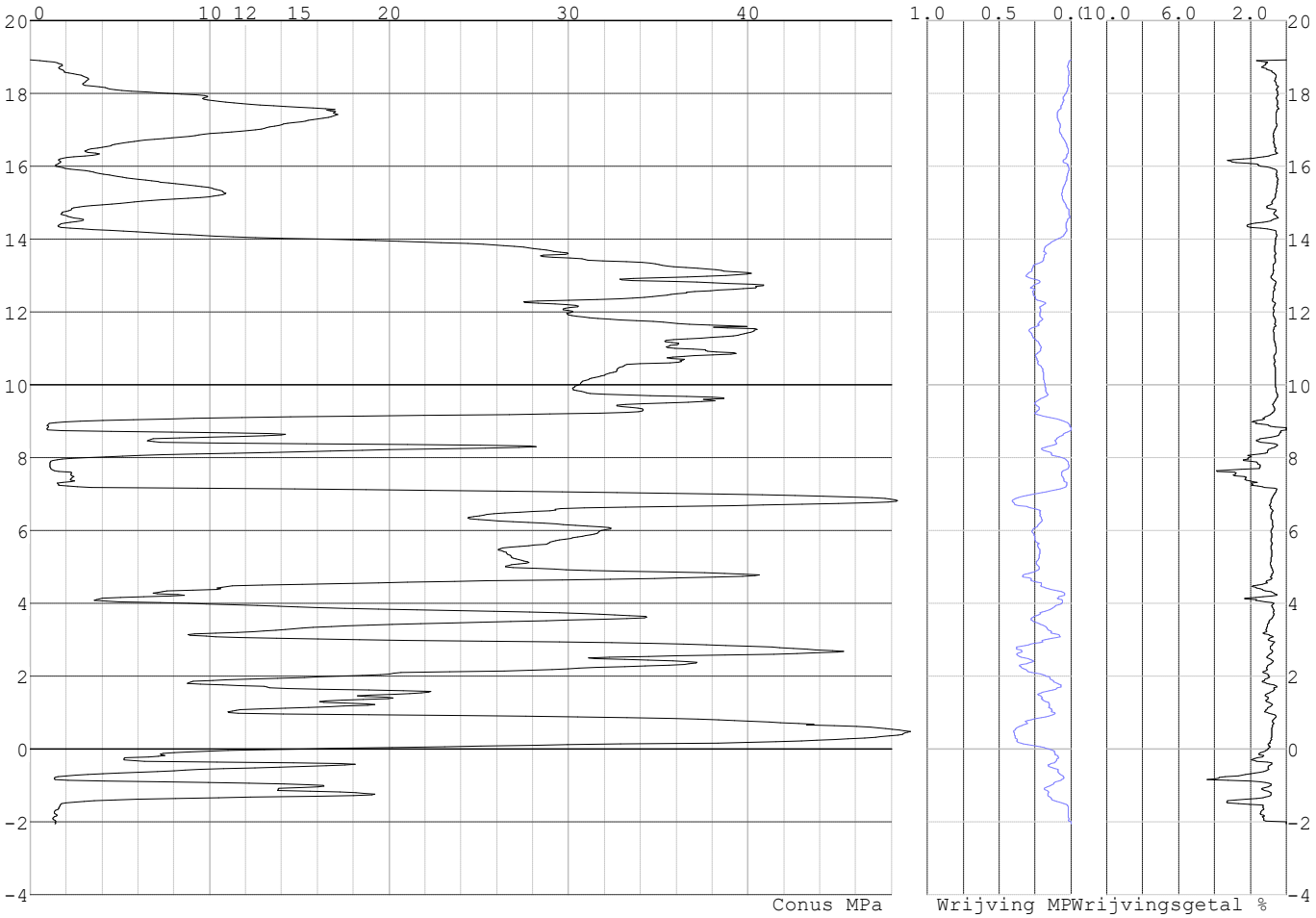


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S127-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 18.93 Bodemprofiel: S127-1
Traject negatieve kleef : 18.93 tot 14.30 [m]
Traject positieve kleef : 14.30 tot -2.05 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S127-2



REKENGEGEVENS Mast 123

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S123-1, S123-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 17.79
Paalpuntniveau : N.A.P. 9.79
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 123 (n=1)

Project :
Onderdeel :

Sondering : S123-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
9.79	9.79	25.8	369.5	369.5	0.0	0.00

Sondering : S123-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
9.79	9.79	25.7	377.0	377.0	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 123 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S123-1	17.37	9.79	369.5	369.5	369.5
S123-2	17.41	9.79	377.0	377.0	377.0

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 123 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S123-1	17.37	9.79	25.8	387.7
S123-2	17.41	9.79	25.8	395.6
		9.79	$R_{t;cal;gem}$	391.7
met ξ_4(min) = 1.32				
S123-1	17.37	9.79	25.8	387.7
S123-2	17.41	9.79	25.8	395.6
		9.79	$R_{t;cal;min}$	387.7

Totaal resultaten Mast 123 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S123-1 S123-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
9.79	$R_{t;d}$ = min.{ 391.7; 387.7}= 387.7

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
9.79	387.7	387.7	0.0	387.7	0.00

REKENGEGEVENS Mast 124

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S124-1, S124-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 17.89
Paalpuntniveau : N.A.P. 7.39
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 124 (n=1)

Sondering : S124-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
7.39	7.39	31.6	487.4	487.4	0.0	0.00

Sondering : S124-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
7.39	7.39	31.5	499.5	499.5	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 124 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S124-1	18.00	7.39	487.4	487.4	487.4
S124-2	18.06	7.39	499.5	499.5	499.5

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 124 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S124-1	18.00	7.39	31.6	511.5
S124-2	18.06	7.39	31.6	524.4
		7.39	$R_{t;cal;gem}$	518.0
met ξ_4(min) = 1.32				
S124-1	18.00	7.39	31.6	511.5
S124-2	18.06	7.39	31.6	524.4
		7.39	$R_{t;cal;min}$	511.5

Totaal resultaten Mast 124 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S124-1 S124-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
7.39	$R_{t;d}$ = min.{ 518.0; 511.5}= 511.5

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
7.39	511.5	511.5	0.0	511.5	0.00

REKENGEGEVENS Mast 125

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S125-1, S125-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 16.78
Paalpuntniveau : N.A.P. 6.28
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 125 (n=1)

Sondering : S125-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
6.28	6.28	29.5	513.6	513.6	0.0	0.00

Sondering : S125-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
6.28	6.28	29.5	493.6	493.6	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 125 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S125-1	18.40	6.28	513.6	513.6	513.6
S125-2	18.35	6.28	493.6	493.6	493.6

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 125 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S125-1	18.40	6.28	29.5	539.2
S125-2	18.35	6.28	29.5	518.2
		6.28	$R_{t;cal;gem}$	528.7
met ξ_4(min) = 1.32				
S125-1	18.40	6.28	29.5	539.2
S125-2	18.35	6.28	29.5	518.2
		6.28	$R_{t;cal;min}$	518.2

Totaal resultaten Mast 125 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S125-1 S125-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
6.28	$R_{t;d}$ = min.{ 528.7; 518.2}= 518.2

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
6.28	518.2	518.2	0.0	518.2	0.00

REKENGEGEVENS Mast 126

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S126-1, S126-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 18.26
Paalpuntniveau : N.A.P. 9.26
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 126 (n=1)

Sondering : S126-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
9.26	9.26	27.4	470.7	470.7	0.0	0.00

Sondering : S126-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
9.26	9.26	27.2	443.8	443.8	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 126 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S126-1	18.36	9.26	470.7	470.7	470.7
S126-2	18.44	9.26	443.8	443.8	443.8

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 126 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S126-1	18.36	9.26	27.4	494.2
S126-2	18.44	9.26	27.4	465.9
		9.26	$R_{t;cal;gem}$	480.0
met ξ_4(min) = 1.32				
S126-1	18.36	9.26	27.4	494.2
S126-2	18.44	9.26	27.4	465.9
		9.26	$R_{t;cal;min}$	465.9

Totaal resultaten Mast 126 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S126-1 S126-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]

9.26 $R_{t;d}$ = min.{ 480.0; 465.9}= 465.9

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
9.26	465.9	465.9	0.0	465.9	0.00

REKENGEGEVENS Mast 127

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S127-1, S127-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 18.94
Paalpuntniveau : N.A.P. 8.44
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 127 (n=1)

Sondering : S127-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
8.44	8.44	32.1	473.6	473.6	0.0	0.00

Sondering : S127-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
8.44	8.44	32.1	488.5	488.5	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 127 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S127-1	18.83	8.44	473.6	473.6	473.6
S127-2	18.93	8.44	488.5	488.5	488.5

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 127 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S127-1	18.83	8.44	32.1	497.0
S127-2	18.93	8.44	32.1	512.7
		8.44	$R_{t;cal;gem}$	504.9
met ξ_4(min) = 1.32				
S127-1	18.83	8.44	32.1	497.0
S127-2	18.93	8.44	32.1	512.7
		8.44	$R_{t;cal;min}$	497.0

Totaal resultaten Mast 127 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S127-1 S127-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
8.44	$R_{t;d}$ = min.{ 504.9; 497.0}= 497.0

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
8.44	497.0	497.0	0.0	497.0	0.00

REKENGEGEVENS Mast 129

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S129-1, S129-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 19.42
Paalpuntniveau : N.A.P. 8.42
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 129 (n=1)

Sondering : S129-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
8.42	8.42	33.1	434.0	434.0	0.0	0.00

Sondering : S129-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
8.42	8.42	33.2	497.4	497.4	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 129 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S129-1	19.48	8.42	434.0	434.0	434.0
S129-2	19.46	8.42	497.4	497.4	497.4

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 129 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S129-1	19.48	8.42	33.1	455.2
S129-2	19.46	8.42	33.1	522.1
		8.42	$R_{t;cal;gem}$	488.7
met ξ_4(min) = 1.32				
S129-1	19.48	8.42	33.1	455.2
S129-2	19.46	8.42	33.1	522.1
		8.42	$R_{t;cal;min}$	455.2

Totaal resultaten Mast 129 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S129-1 S129-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]

8.42 $R_{t;d}$ = min.{ 488.7; 455.2}= 455.2

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
8.42	455.2	455.2	0.0	455.2	0.00

PAALGEGEVENS LD1

Type : Stalen buispaal (gesloten)
Wijze van installeren : Heien
Diameter [m] : 0.550
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 1.00
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 0.75
Groutomhulling : NEE

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] Mast 123	Mast 124	Mast 125	Mast 126	Mast 127
S123-1	17.37	9.79	369				
S123-2	17.41	9.79	376				
S124-1	18.00	7.39		487			
S124-2	18.06	7.39		499			
S125-1	18.40	6.28			513		
S125-2	18.35	6.28			493		
S126-1	18.36	9.26				470	
S126-2	18.44	9.26				443	
S127-1	18.83	8.44					473
S127-2	18.93	8.44					488

Project :
Onderdeel :

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] Mast 129
S129-1	19.48	8.42	433
S129-2	19.46	8.42	497

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 23-11-2021
Bestand : P:\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw Sonderingen\Mast 130-133.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;2}$ [°]
1	Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2	Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3	Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4	Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5	Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6	Leem - Zwak zandig - Matig	20.00	20.00	27.50	21.00	21.00	32.50
7	Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
8	Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
9	Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
10	Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
11	Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
12	Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
13	Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
14	Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

BODEMPROFIELGEGEVENS: S131-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 17.60 Grondwaterstand [m] : 16.60

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	17.60	17.09	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
2	17.09	14.57	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	14.57	13.99	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
4	13.99	13.87	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	13.87	13.11	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
6	13.11	12.49	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	12.49	11.25	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	11.25	10.07	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	10.07	9.79	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	9.79	9.47	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
11	9.47	9.07	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	9.07	8.37	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
13	8.37	7.52	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	7.52	6.80	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
15	6.80	3.86	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	3.86	-0.99	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
17	-0.99	-2.07	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
18	-2.07	-2.33	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

Project :
Onderdeel :

BODEMPROFIELGEGEVENS: S131-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 17.66 Grondwaterstand [m] : 16.66

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	17.66	17.29	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
2	17.29	16.59	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	16.59	15.31	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	15.31	14.91	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	14.91	13.61	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
6	13.61	11.85	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	11.85	11.11	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	11.11	10.25	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	10.25	9.99	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	9.99	9.73	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
11	9.73	8.47	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	8.47	8.21	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
13	8.21	7.95	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
14	7.95	6.65	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
15	6.65	3.87	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	3.87	1.85	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
17	1.85	1.31	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
18	1.31	0.03	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
19	0.03	-1.01	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
20	-1.01	-1.74	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
21	-1.74	-4.42	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S132-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 15.94 Grondwaterstand [m] : 14.94

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	15.94	14.88	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	14.88	14.30	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
3	14.30	11.22	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	11.22	9.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
5	9.00	7.74	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	7.74	7.19	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	7.19	6.95	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	6.95	6.45	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
9	6.45	4.49	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	4.49	0.01	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	0.01	-6.03	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S132-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 15.69 Grondwaterstand [m] : 14.69

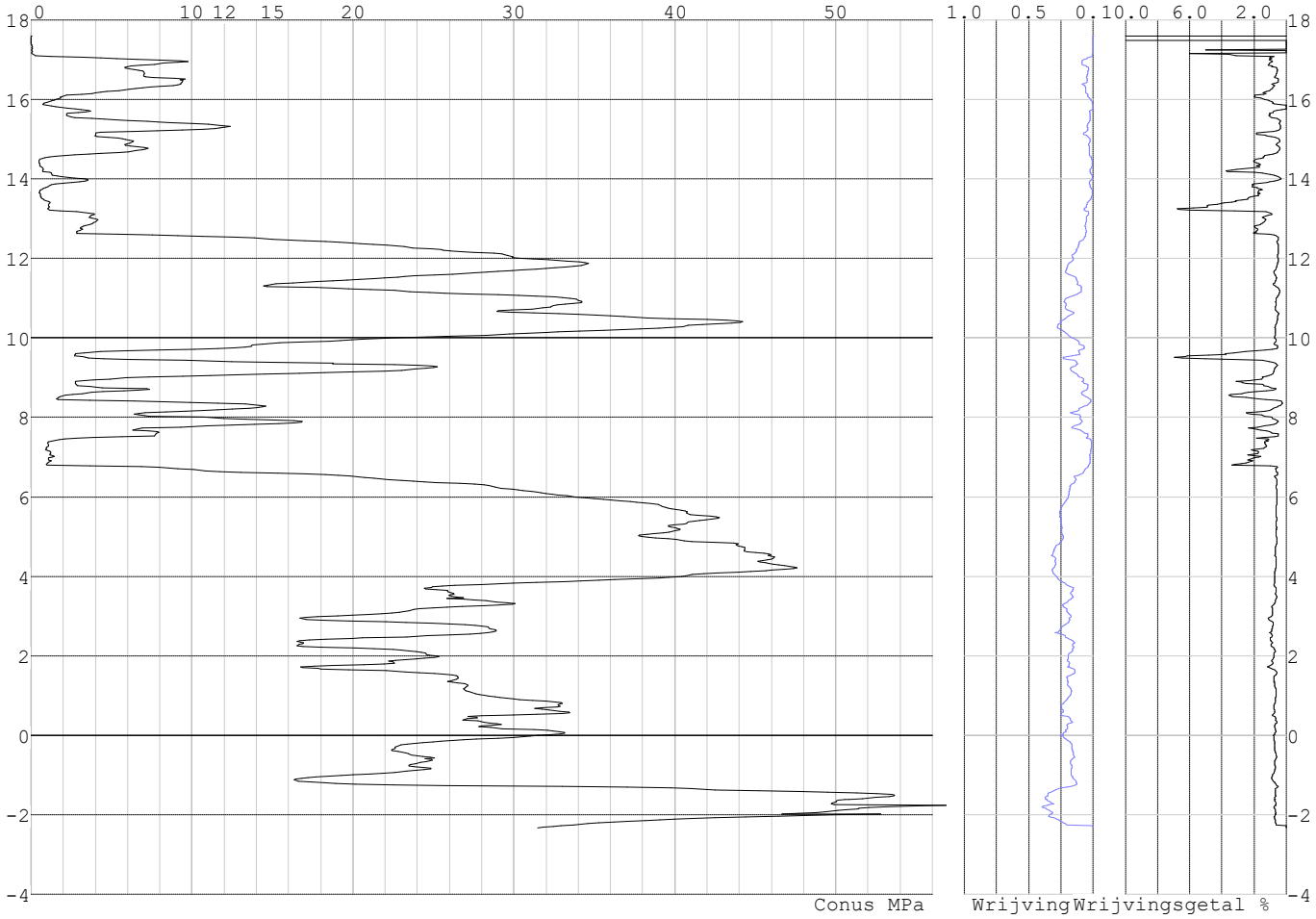
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	15.69	14.49	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	14.49	10.49	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
3	10.49	9.07	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	9.07	6.29	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	6.29	3.00	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	3.00	2.38	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	2.38	-0.04	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	-0.04	-3.35	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	-3.35	-6.37	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S131-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 17.60 Bodemprofiel: S131-1
Traject negatieve kleef : 17.60 tot 6.80 [m]
Traject positieve kleef : 6.80 tot -2.34 [m]

Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S131-1

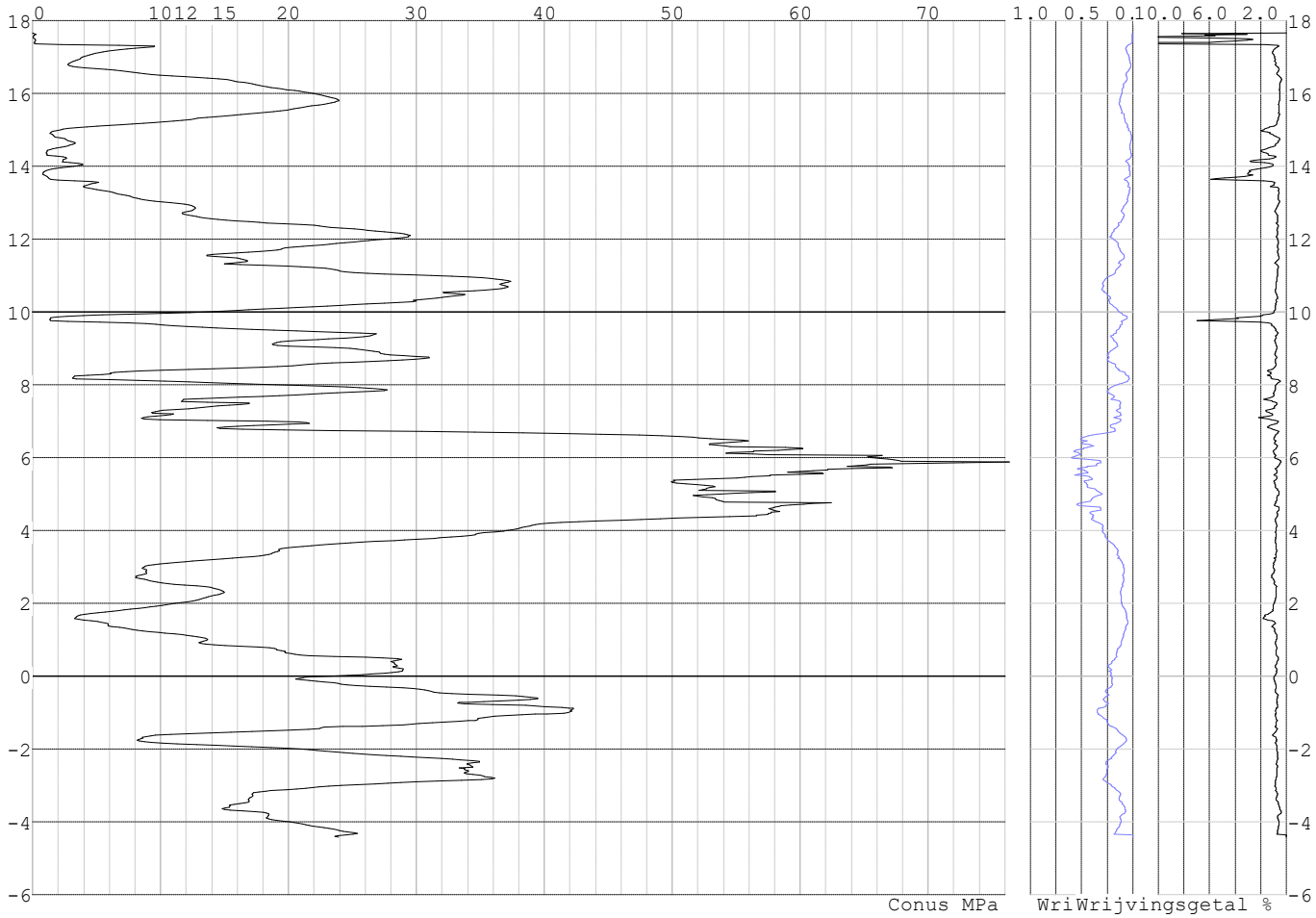


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S131-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 17.66 Bodemprofiel: S131-2
Traject negatieve kleef : 17.66 tot 6.80 [m]
Traject positieve kleef : 6.80 tot -4.43 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S131-2

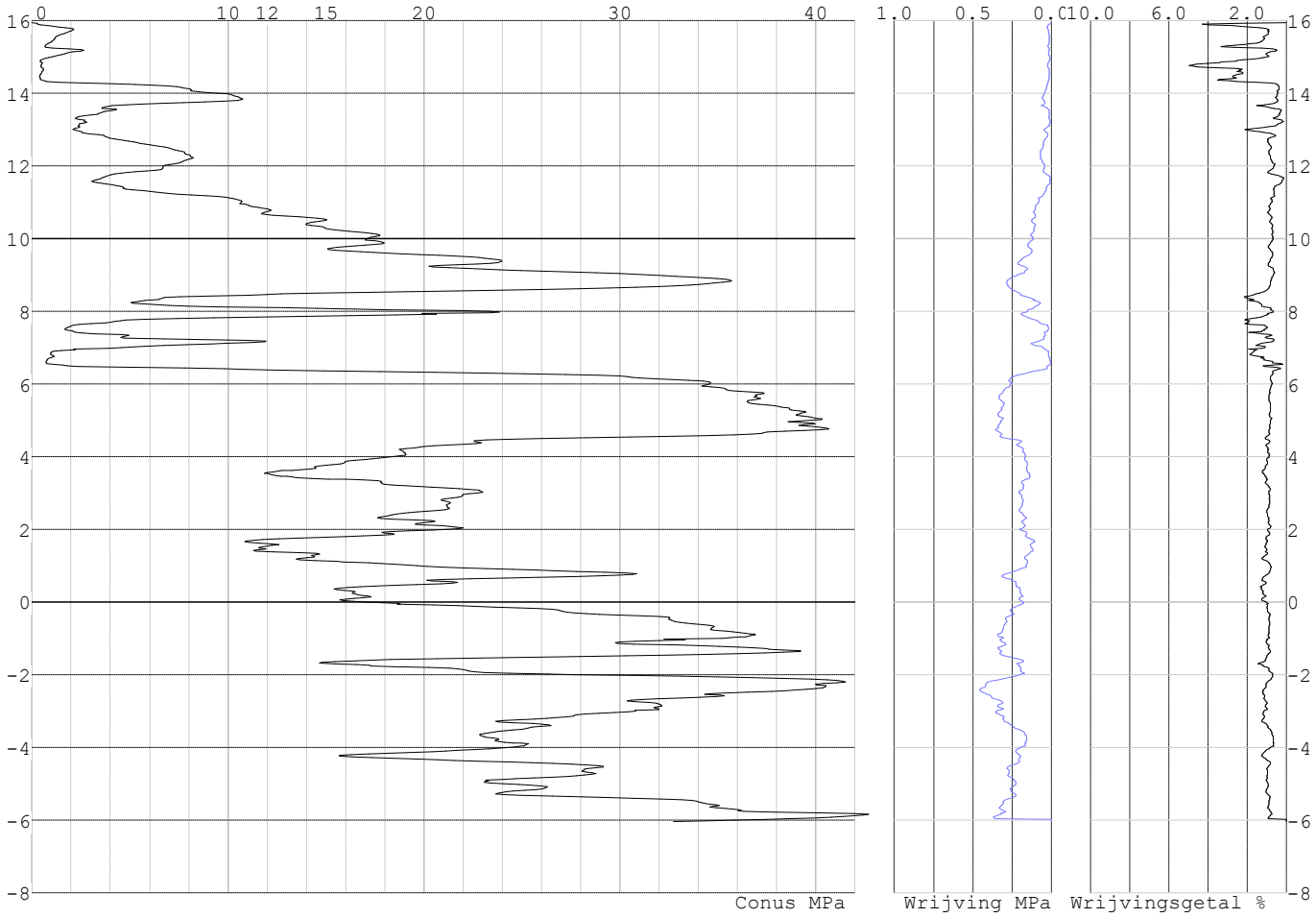


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S132-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 15.94 Bodemprofiel: S132-1
Traject negatieve kleef : 15.94 tot 6.40 [m]
Traject positieve kleef : 6.40 tot -6.03 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S132-1

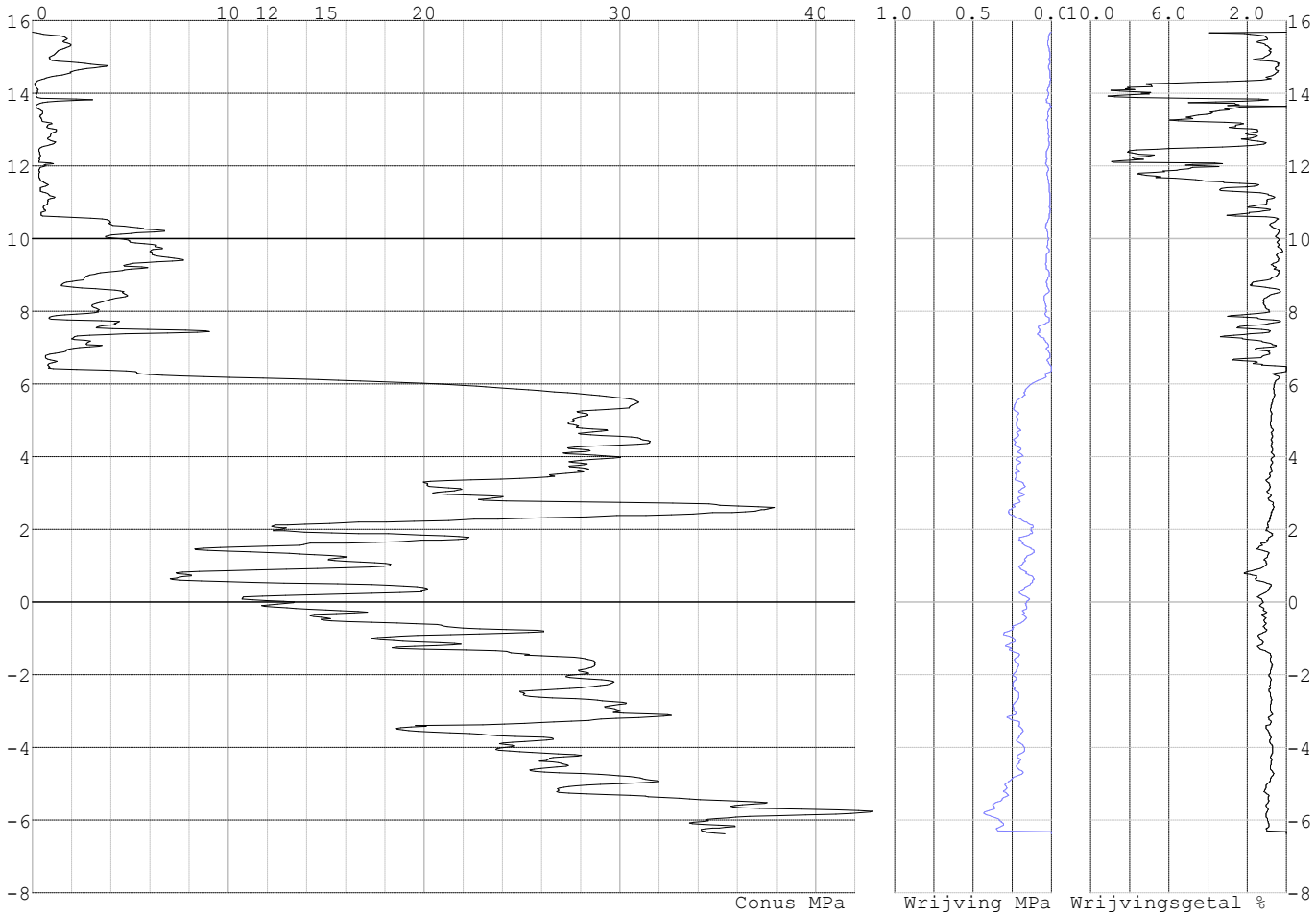


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S132-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 15.69 Bodemprofiel: S132-2
Traject negatieve kleef : 15.69 tot 6.50 [m]
Traject positieve kleef : 6.50 tot -6.36 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S132-2



Project :
Onderdeel :

REKENGEGEVENS Mast 131

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S131-1, S131-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 17.74
Paalpuntniveau : N.A.P. 6.24
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 131 (n=1)

Sondering : S131-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
6.24	6.24	35.0	412.5	412.5	0.0	0.00

Sondering : S131-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
6.24	6.24	34.9	550.3	550.3	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 131 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S131-1	17.60	6.24	412.5	412.5	412.5
S131-2	17.66	6.24	550.3	550.3	550.3

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 131 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S131-1	17.60	6.24	35.0	432.5
S131-2	17.66	6.24	35.0	577.7
		6.24	$R_{t;cal;gem}$	505.1
met ξ_4(min) = 1.32				
S131-1	17.60	6.24	35.0	432.5
S131-2	17.66	6.24	35.0	577.7
		6.24	$R_{t;cal;min}$	432.5

Totaal resultaten Mast 131 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S131-1 S131-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
6.24	$R_{t;d}$ = min.{ 505.1; 432.5}= 432.5

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
6.24	432.5	432.5	0.0	432.5	0.00 *

*** WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{t;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
6.24	2	505.09	20.3

Project :
Onderdeel :

REKENGEGEVENS Mast 132

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S132-1, S132-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 16.61
Paalpuntniveau : N.A.P. 5.11
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 132 (n=1)

Sondering : S132-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
5.11	5.11	36.3	419.8	419.8	0.0	0.00

Sondering : S132-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
5.11	5.11	36.9	224.7	224.7	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 132 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S132-1	15.94	5.11	419.8	419.8	419.8
S132-2	15.69	5.11	224.7	224.7	224.7

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 132 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S132-1	15.94	5.11	36.3	440.1
S132-2	15.69	5.11	36.3	234.7
		5.11	$R_{t;cal;gem}$	337.4
met ξ_4(min) = 1.32				
S132-1	15.94	5.11	36.3	440.1
S132-2	15.69	5.11	36.3	234.7
		5.11	$R_{t;cal;min}$	234.7

Totaal resultaten Mast 132 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S132-1 S132-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
5.11	$R_{t;d}$ = min.{ 337.4; 234.7}= 234.7

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
5.11	234.7	234.7	0.0	234.7	0.00 *

* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{t;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
5.11	2	337.39	43.1

Project :
Onderdeel :

PAALGEGEVENS LD1

Type	:	Stalen buispaal (gesloten)
Wijze van installeren	:	Heien
Diameter [m]	:	0.550
Elasticiteitsmodulus [N/mm²]	:	20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1)	:	0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1)	:	0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p	:	1.00
Paalvoetvormfactor β	:	1.00
Type lastzakkingsdiagram	:	Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$	:	0.75
Groutomhulling	:	NEE

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] Mast 131	Mast 132
S131-1	17.60	6.24	412	
S131-2	17.66	6.24	550	
S132-1	15.94	5.11		419
S132-2	15.69	5.11		224

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 10-12-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\
10166262 - BBB modelleren funderingen 380
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw
Sonderingen\Mast 010-019.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENGEGEVENS Mast 019

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S019-1, S019-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 26.86
Paalpuntniveau : N.A.P. 14.36

$E_{d;1}$	[kN] : 0.00		$E_{d;2}$	[kN] :	0.00
$s_{req;1}$	[m] : 0.15		$s_{req;2}$	[m] :	0.05
Bovenbel.	[kN/m²] : 0.00				

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 019 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 525 mm

Paalklassefactor α_p : 0.70
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S019-1	26.26	14.36	1558.2	931.1	2489.3	1492.4	-60.4	1432.0
S019-2	26.29	14.36	1595.0	929.4	2524.4	1513.4	-62.3	1451.1

Totaal resultaten Mast 019 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S019-1 S019-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
14.36	$R_{c;k} = \min.\{(2506.8/ 1.32);(2489.3/ 1.32)\}= 1885.8$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
14.36	1885.8	1571.5	-62.3	-62.3	1509.2	0.04	-0.2	-0.2

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Mast 019
S019-1	26.26	14.36	1431
S019-2	26.29	14.36	1451

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 10-12-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\
10166262 - BBB modelleren funderingen 380
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw
Sonderingen\Mast 010-019.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] Mast 019
S019-1	26.26	14.36	459
S019-2	26.29	14.36	444

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 10-12-2021
Bestand : P:\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw Sonderingen\Mast 020-029.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENGEGEVENS Mast 020

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S020-1, S020-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 25.67
Paalpuntniveau : N.A.P. 13.07

$E_{d;1}$	[kN] : 0.00		$E_{d;2}$	[kN] :	0.00
$s_{req;1}$	[m] : 0.15		$s_{req;2}$	[m] :	0.05
Bovenbel.	[kN/m²] : 0.00				

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 020 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S020-1	25.22	13.07	2728.4	520.3	3248.7	1947.7	-44.5	1903.2
S020-2	25.23	13.07	1591.1	461.1	2052.2	1230.3	-31.1	1199.2

Totaal resultaten Mast 020 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S020-1 S020-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]

13.07 $R_{c;k} = \min.\{(2650.5/ 1.32);(2052.2/ 1.32)\}= 1554.7$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
13.07	1554.7	1295.6	-44.5	-44.5	1251.1	0.03	-0.2	-0.2 *

*** WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
13.07	2	2650.46	31.9

REKENGEGEVENS Mast 022

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S022-1, S022-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 27.65
Paalpuntniveau : N.A.P. 12.65
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 022 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S022-1	27.34	12.65	2690.6	233.8	2924.5	1753.3	-379.0	1374.3
S022-2	27.45	12.65	2707.5	262.0	2969.5	1780.3	-398.5	1381.8

Totaal resultaten Mast 022 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S022-1 S022-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
12.65	$R_{c;k} = \min.\{(2947.0/ 1.32);(2924.5/ 1.32)\}= 2215.5$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
12.65	2215.5	1846.3	-398.5	-398.5	1447.7	0.22	-2.5	-2.1

REKENGEGEVENS Mast 024

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S024-1, S024-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 26.86
Paalpuntniveau : N.A.P. 10.86
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 024 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S024-1	26.45	10.86	2870.8	384.3	3255.1	1951.5	-81.1	1870.3
S024-2	26.46	10.86	3218.9	519.4	3738.3	2241.2	-77.5	2163.7

Totaal resultaten Mast 024 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S024-1 S024-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
10.86	$R_{c;k} = \min.\{(3496.7/ 1.32);(3255.1/ 1.32)\} = 2466.0$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
10.86	2466.0	2055.0	-81.1	-81.1	1973.8	0.04	-0.4	-0.4

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Mast 020	Mast 022	Mast 024
S022-1	27.34	12.65		1374	
S022-2	27.45	12.65		1381	
S024-1	26.45	10.86			1870
S024-2	26.46	10.86			2163
S020-1	25.22	13.07	1903		
S020-2	25.23	13.07	1199		

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 10-12-2021
Bestand : P:\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw Sonderingen\Mast 030-039.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENGEGEVENS Mast 031

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S031-1, S031-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.48
Paalpuntniveau : N.A.P. 20.48

$E_{d;1}$	[kN] : 0.00		$E_{d;2}$	[kN] :	0.00
$s_{req;1}$	[m] : 0.15		$s_{req;2}$	[m] :	0.05
Bovenbel.	[kN/m²] : 0.00				

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 031 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S031-1	29.27	20.48	2125.6	1395.4	3521.0	2110.9	0.0	2110.9
S031-2	29.29	20.48	2190.2	1534.1	3724.3	2232.8	0.0	2232.8

Totaal resultaten Mast 031 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S031-1 S031-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
20.48	$R_{c;k} = \min.\{(3622.7/ 1.32);(3521.0/ 1.32)\}= 2667.4$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
20.48	2667.4	2222.9	0.0	0.0	2222.9	0.00	-0.0	-0.0

REKENGEGEVENS Mast 032

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S032-1, S032-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.26
Paalpuntniveau : N.A.P. 16.76
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 032 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S032-1	29.80	16.76	1133.0	1673.8	2806.8	1682.7	0.0	1682.7
S032-2	29.41	16.76	692.3	1468.7	2161.0	1295.6	0.0	1295.6

Totaal resultaten Mast 032 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S032-1 S032-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
16.76	$R_{c;k} = \min.\{(2483.9/ 1.32);(2161.0/ 1.32)\}= 1637.1$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
16.76	1637.1	1364.3	0.0	0.0	1364.3	0.00	-0.0	-0.0 *

* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
16.76	2	2483.88	18.4

REKENGEGEVENS Mast 033

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S033-1, S033-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 28.61
Paalpuntniveau : N.A.P. 18.61
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 033 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S033-1	28.31	18.61	3563.7	1325.0	4888.8	2930.9	-16.8	2914.1
S033-2	28.44	18.61	2674.3	1504.2	4178.5	2505.1	-21.1	2484.0

Totaal resultaten Mast 033 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S033-1 S033-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
18.61	$R_{c;k} = \min.\{(4533.7/ 1.32);(4178.5/ 1.32)\} = 3165.6$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
18.61	3165.6	2638.0	-21.1	-21.1	2616.8	0.01	-0.1	-0.0

REKENGEGEVENS Mast 035

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S035-1, S035-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.31
Paalpuntniveau : N.A.P. 21.81
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 035 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S035-1	28.71	21.81	3481.6	1139.1	4620.7	2770.2	0.0	2770.2
S035-2	29.16	21.81	3563.7	1075.8	4639.5	2781.5	0.0	2781.5

Totaal resultaten Mast 035 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S035-1 S035-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
21.81	$R_{c;k} = \min.\{(4630.1/ 1.32);(4620.7/ 1.32)\}= 3500.5$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
21.81	3500.5	2917.1	0.0	0.0	2917.1	0.00	-0.0	-0.0

REKENGEGEVENS Mast 036

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S036-1, S036-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.21
Paalpuntniveau : N.A.P. 21.71
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 036 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S036-1	28.88	21.71	2639.3	843.6	3482.8	2088.0	-22.9	2065.2
S036-2	28.93	21.71	3040.3	761.2	3801.5	2279.1	-26.2	2252.8

Totaal resultaten Mast 036 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S036-1 S036-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
21.71	$R_{c;k} = \min.\{(3642.2/ 1.32);(3482.8/ 1.32)\}= 2638.5$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
21.71	2638.5	2198.8	-26.2	-26.2	2172.5	0.01	-0.1	-0.1

REKENGEGEVENS Mast 037

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S037-1, S037-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.78
Paalpuntniveau : N.A.P. 21.98
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 037 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S037-1	29.58	21.98	2223.1	1289.6	3512.7	2105.9	0.0	2105.9
S037-2	29.55	21.98	2354.2	1339.1	3693.3	2214.2	0.0	2214.2

Totaal resultaten Mast 037 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S037-1 S037-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
21.98	$R_{c;k} = \min.\{(3603.0/ 1.32);(3512.7/ 1.32)\}= 2661.1$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
21.98	2661.1	2217.6	0.0	0.0	2217.6	0.00	-0.0	-0.0

REKENGEGEVENS Mast 038

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S038-1, S038-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.68
Paalpuntniveau : N.A.P. 20.68
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 038 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
sondering	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S038-1	29.31	20.68	2191.8	1065.9	3257.7	1953.1	-25.1	1928.0
S038-2	29.17	20.68	1013.7	854.5	1868.2	1120.0	-30.1	1089.9

Totaal resultaten Mast 038 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S038-1 S038-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
20.68	$R_{c;k}$ = min.{(2563.0/ 1.32);(1868.2/ 1.32)}= 1415.3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
20.68	1415.3	1179.4	-30.1	-30.1	1149.3	0.03	-0.1	-0.1 *

*** WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
20.68	2	2562.97	38.3

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{c;netto;d}$ [kN]				
sondering	niveau	niveau	Mast 031	Mast 032	Mast 033	Mast 035	Mast 036
S031-1	29.27	20.48	2110				
S031-2	29.29	20.48	2232				
S033-1	28.31	18.61			2914		
S033-2	28.44	18.61			2483		
S036-1	28.88	21.71					2065
S036-2	28.93	21.71					2252
S035-1	28.71	21.81				2770	
S035-2	29.16	21.81				2781	
S032-1	29.80	16.76		1682			
S032-2	29.41	16.76		1295			

Project :
Onderdeel :

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{c;netto;d}$ [kN]	
sondering	niveau	niveau	Mast 037	Mast 038
S037-1	29.58	21.98	2105	
S037-2	29.55	21.98	2214	
S038-1	29.31	20.68		1927
S038-2	29.17	20.68		1089

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 04-03-2022
Bestand : P:\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw Sonderingen\Mast 040-049.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENGEGEVENS Mast 040

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S040-1, S040-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.90
Paalpuntniveau : N.A.P. 22.50

$E_{d;1}$	[kN] : 0.00		$E_{d;2}$	[kN] :	0.00
$s_{req;1}$	[m] : 0.15		$s_{req;2}$	[m] :	0.05
Bovenbel.	[kN/m²] : 0.00				

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 040 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S040-1	29.25	22.50	3166.4	1330.9	4497.3	2696.2	0.0	2696.2
S040-2	29.27	22.50	1645.2	1168.3	2813.5	1686.7	0.0	1686.7

Totaal resultaten Mast 040 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S040-1 S040-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
22.50	$R_{c;k} = \min.\{(3655.4/ 1.32);(2813.5/ 1.32)\}= 2131.4$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
22.50	2131.4	1776.2	0.0	0.0	1776.2	0.00	-0.0	-0.0 *

* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
22.50	2	3655.38	32.6

REKENGEGEVENS Mast 041

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S041-1, S041-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.89
Paalpuntniveau : N.A.P. 21.19
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 041 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S041-1	29.64	21.19	3254.4	831.3	4085.7	2449.5	-43.1	2406.3
S041-2	29.79	21.19	3563.7	222.7	3786.4	2270.0	-156.5	2113.6

Totaal resultaten Mast 041 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S041-1 S041-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
21.19	$R_{c;k} = \min.\{(3936.1/ 1.32);(3786.4/ 1.32)\}= 2868.5$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
21.19	2868.5	2390.4	-156.5	-156.5	2233.9	0.07	-0.5	-0.5

REKENGEGEVENS Mast 042

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S042-1, S042-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.96
Paalpuntniveau : N.A.P. 21.46
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 042 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S042-1	30.69	21.46	3563.7	1110.0	4673.7	2802.0	-40.9	2761.1
S042-2	30.69	21.46	3563.7	1177.7	4741.4	2842.6	-38.9	2803.6

Totaal resultaten Mast 042 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S042-1 S042-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
21.46	$R_{c;k} = \min.\{(4707.6/ 1.32);(4673.7/ 1.32)\}= 3540.7$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
21.46	3540.7	2950.6	-40.9	-40.9	2909.7	0.01	-0.1	-0.1

REKENGEGEVENS Mast 043

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S043-1, S043-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.37
Paalpuntniveau : N.A.P. 21.17
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 043 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S043-1	30.06	21.17	3563.7	124.5	3688.2	2211.2	-191.1	2020.1
S043-2	29.87	21.17	3563.7	94.3	3658.1	2193.1	-194.9	1998.2

Totaal resultaten Mast 043 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S043-1 S043-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
21.17	$R_{c;k} = \min.\{(3673.1/ 1.32);(3658.1/ 1.32)\}= 2771.3$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
21.17	2771.3	2309.4	-194.9	-194.9	2114.5	0.08	-0.7	-0.6

REKENGEGEVENS Mast 044

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S044-1, S044-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.61
Paalpuntniveau : N.A.P. 22.21
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 044 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S044-1	30.26	22.21	274.6	1445.8	1720.4	1031.4	0.0	1031.4
S044-2	30.19	22.21	766.7	1104.3	1871.0	1121.7	0.0	1121.7

Totaal resultaten Mast 044 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S044-1 S044-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
22.21	$R_{c;k} = \min.\{(1795.7/ 1.32);(1720.4/ 1.32)\}= 1303.4$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
22.21	1303.4	1086.1	0.0	0.0	1086.1	0.00	-0.0	-0.0

REKENGEGEVENS Mast 045

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S045-1, S045-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.68
Paalpuntniveau : N.A.P. 19.38
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 045 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S045-1	30.42	19.38	3563.7	118.4	3682.1	2207.5	-286.6	1920.9
S045-2	30.26	19.38	3563.7	132.6	3696.3	2216.0	-280.2	1935.9

Totaal resultaten Mast 045 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S045-1 S045-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
19.38	$R_{c;k} = \min.\{(3689.2/ 1.32);(3682.1/ 1.32)\} = 2789.5$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
19.38	2789.5	2324.6	-286.6	-286.6	2037.9	0.12	-1.1	-1.1

REKENGEGEVENS Mast 046

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S046-1, S046-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 31.23
Paalpuntniveau : N.A.P. 22.23
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 046 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S046-1	31.15	22.23	1414.3	999.0	2413.3	1446.8	-44.5	1402.3
S046-2	30.93	22.23	817.2	1009.4	1826.7	1095.1	-43.2	1051.9

Totaal resultaten Mast 046 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S046-1 S046-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
22.23	$R_{c;k} = \min.\{(2120.0/ 1.32);(1826.7/ 1.32)\}= 1383.8$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
22.23	1383.8	1153.2	-44.5	-44.5	1108.7	0.04	-0.1	-0.1 *

* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
22.23	2	2119.97	19.6

REKENGEGEVENS Mast 047

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S047-1, S047-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 31.36
Paalpuntniveau : N.A.P. 22.36
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 047 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S047-1	31.00	22.36	726.1	901.3	1627.4	975.6	-52.4	923.2
S047-2	31.04	22.36	1040.2	1063.0	2103.2	1260.9	-37.9	1223.0

Totaal resultaten Mast 047 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S047-1 S047-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]

22.36 $R_{c;k} = \min.\{(1865.3/ 1.32);(1627.4/ 1.32)\}= 1232.8$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
22.36	1232.8	1027.4	-52.4	-52.4	975.0	0.05	-0.2	-0.2 *

*** WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
22.36	2	1865.28	18.0

REKENGEGEVENS Mast 048

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S048-1, S048-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 31.88
Paalpuntniveau : N.A.P. 21.18
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 048 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S048-1	31.37	21.18	1278.4	1019.1	2297.4	1377.4	0.0	1377.4
S048-2	31.38	21.18	1047.2	1218.4	2265.7	1358.3	0.0	1358.3

Totaal resultaten Mast 048 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S048-1 S048-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
21.18	$R_{c;k} = \min.\{(2281.6/ 1.32);(2265.7/ 1.32)\} = 1716.4$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
21.18	1716.4	1430.4	0.0	0.0	1430.4	0.00	-0.0	-0.0

REKENGEGEVENS Mast 049

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S049-1, S049-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 31.41
Paalpuntniveau : N.A.P. 21.91
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 049 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
sondering	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S049-1	30.90	21.91	997.4	1155.5	2153.0	1290.7	-49.4	1241.4
S049-2	31.12	21.91	1307.3	1154.5	2461.9	1475.9	-26.6	1449.3

Totaal resultaten Mast 049 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S049-1 S049-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
21.91	$R_{c;k} = \min.\{(2307.4/ 1.32);(2153.0/ 1.32)\}= 1631.0$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
21.91	1631.0	1359.2	-49.4	-49.4	1309.8	0.04	-0.2	-0.1

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{c;netto;d}$ [kN]				
sondering	niveau	niveau	Mast 040	Mast 041	Mast 042	Mast 043	Mast 044
S042-1	30.69	21.46			2761		
S042-2	30.69	21.46			2803		
S041-1	29.64	21.19		2406			
S041-2	29.79	21.19		2113			
S043-1	30.06	21.17				2020	
S043-2	29.87	21.17				1998	
S040-1	29.25	22.50	2696				
S040-2	29.27	22.50	1686				
S044-1	30.26	22.21					1031
S044-2	30.19	22.21					1121

Project :
Onderdeel :

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Mast 045	Mast 046	Mast 047	Mast 048	Mast 049
S045-1	30.42	19.38	1920				
S045-2	30.26	19.38	1935				
S046-1	31.15	22.23		1402			
S046-2	30.93	22.23		1051			
S047-1	31.00	22.36			923		
S047-2	31.04	22.36			1223		
S048-1	31.37	21.18				1377	
S048-2	31.38	21.18				1358	
S049-1	30.90	21.91					1241
S049-2	31.12	21.91					1449

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 04-03-2022
Bestand : P:\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw Sonderingen\Mast 050-059.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENGEGEVENS Mast 052

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S052-1, S052-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 31.65
Paalpuntniveau : N.A.P. 18.15

$E_{d;1}$	[kN] : 0.00		$E_{d;2}$	[kN] :	0.00
$s_{req;1}$	[m] : 0.15		$s_{req;2}$	[m] :	0.05
Bovenbel.	[kN/m²] : 0.00				

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 052 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S052-1	31.31	18.15	174.5	0.0	174.5	104.6	0.0	104.6
S052-2	31.26	18.15	1628.8	0.0	1628.8	976.5	0.0	976.5

Totaal resultaten Mast 052 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S052-1 S052-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
18.15	$R_{c;k}$ = min.{(901.7/ 1.32);(174.5/ 1.32)}= 132.2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
18.15	132.2	110.2	0.0	0.0	110.2	0.00	-0.0	-0.0 *

* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
18.15	2	901.66	114.0

REKENGEGEVENS Mast 053

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S053-1, S053-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 31.14
Paalpuntniveau : N.A.P. 21.94
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 053 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S053-1	30.64	21.94	1577.7	784.3	2362.0	1416.1	-44.1	1372.0
S053-2	30.68	21.94	1076.0	1036.0	2112.0	1266.2	-25.4	1240.8

Totaal resultaten Mast 053 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S053-1 S053-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
21.94	$R_{c;k} = \min.\{(2237.0/ 1.32);(2112.0/ 1.32)\}= 1600.0$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
21.94	1600.0	1333.3	-44.1	-44.1	1289.2	0.03	-0.1	-0.1

REKENGEGEVENS Mast 055

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S055-1, S055-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.87
Paalpuntniveau : N.A.P. 21.77
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 055 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S055-1	30.43	21.77	1030.9	590.0	1620.9	971.8	-95.0	876.7
S055-2	30.44	21.77	1086.3	571.7	1658.0	994.0	-98.2	895.8

Totaal resultaten Mast 055 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S055-1 S055-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]

21.77 $R_{c;k} = \min.\{(1639.4/ 1.32);(1620.9/ 1.32)\}= 1227.9$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
21.77	1227.9	1023.3	-98.2	-98.2	925.1	0.10	-0.4	-0.4

REKENGEGEVENS Mast 056

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S056-1, S056-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.85
Paalpuntniveau : N.A.P. 21.85
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 056 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S056-1	30.53	21.85	2241.4	579.7	2821.1	1691.3	-86.6	1604.8
S056-2	30.41	21.85	1687.2	544.7	2231.9	1338.1	-86.5	1251.6

Totaal resultaten Mast 056 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S056-1 S056-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
21.85	$R_{c;k} = \min.\{(2526.5/ 1.32);(2231.9/ 1.32)\}= 1690.8$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
21.85	1690.8	1409.0	-86.6	-86.6	1322.5	0.06	-0.3	-0.3 *

* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
21.85	2	2526.52	16.5

REKENGEGEVENS Mast 057

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S057-1, S057-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.64
Paalpuntniveau : N.A.P. 19.24
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 057 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S057-1	29.29	19.24	834.0	1035.0	1869.1	1120.5	-76.8	1043.8
S057-2	29.43	19.24	342.3	879.7	1222.0	732.6	-77.9	654.8

Totaal resultaten Mast 057 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S057-1 S057-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]

19.24 $R_{c;k} = \min.\{(1545.5/ 1.32);(1222.0/ 1.32)\}=$ 925.8

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
19.24	925.8	771.5	-77.9	-77.9	693.6	0.10	-0.3	-0.3 *

*** WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
19.24	2	1545.55	29.6

REKENGEGEVENS Mast 058

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S058-1, S058-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.61
Paalpuntniveau : N.A.P. 16.51
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 058 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S058-1	30.15	16.51	3467.4	62.1	3529.5	2116.0	-461.9	1654.1
S058-2	30.18	16.51	3563.7	76.9	3640.7	2182.6	-461.9	1720.7

Totaal resultaten Mast 058 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S058-1 S058-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
16.51	$R_{c;k} = \min.\{(3585.1/ 1.32);(3529.5/ 1.32)\}= 2673.8$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
16.51	2673.8	2228.2	-461.9	-461.9	1766.3	0.21	-2.8	-2.4

REKENGEGEVENS Mast 059

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S059-1, S059-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 27.82
Paalpuntniveau : N.A.P. 15.32
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 059 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S059-1	27.39	15.32	2908.8	195.7	3104.4	1861.2	-350.3	1510.8
S059-2	27.28	15.32	2991.5	233.5	3224.9	1933.4	-344.7	1588.8

Totaal resultaten Mast 059 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S059-1 S059-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
15.32	$R_{c;k} = \min.\{(3164.7/ 1.32);(3104.4/ 1.32)\}= 2351.8$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
15.32	2351.8	1959.9	-350.3	-350.3	1609.5	0.18	-1.9	-1.6

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{c;netto;d}$ [kN]				
sondering	niveau	niveau	Mast 052	Mast 053	Mast 055	Mast 056	Mast 057
S056-1	30.53	21.85				1604	
S056-2	30.41	21.85				1251	
S057-1	29.29	19.24					1043
S057-2	29.43	19.24					654
S052-1	31.31	18.15	104				
S052-2	31.26	18.15	976				
S053-1	30.64	21.94		1371			
S053-2	30.68	21.94		1240			
S055-1	30.43	21.77			876		
S055-2	30.44	21.77			895		

Project :
Onderdeel :

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Mast 058	Mast 059
S058-1	30.15	16.51	1654	
S058-2	30.18	16.51	1720	
S059-1	27.39	15.32		1510
S059-2	27.28	15.32		1588

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 10-12-2021
Bestand : P:\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw Sonderingen\Mast 060-069.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENGEGEVENS Mast 060

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S060-1, S060-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 27.52
Paalpuntniveau : N.A.P. 14.92

$E_{d;1}$	[kN] : 0.00		$E_{d;2}$	[kN] :	0.00
$s_{req;1}$	[m] : 0.15		$s_{req;2}$	[m] :	0.05
Bovenbel.	[kN/m²] : 0.00				

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 060 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S060-1	27.04	14.92	1453.5	1342.4	2795.9	1676.2	-33.2	1643.0
S060-2	27.02	14.92	2423.9	1193.2	3617.1	2168.5	-19.6	2149.0

Totaal resultaten Mast 060 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S060-1 S060-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
14.92	$R_{c;k} = \min.\{(3206.5/ 1.32);(2795.9/ 1.32)\}= 2118.1$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
14.92	2118.1	1765.1	-33.2	-33.2	1731.9	0.02	-0.1	-0.1 *

* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
14.92	2	3206.50	18.1

REKENGEGEVENS Mast 063

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S063-1, S063-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LV1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 27.57
Paalpuntniveau : N.A.P. 14.07
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 063 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LV1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 700 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S063-1	26.59	14.07	3781.1	655.1	4436.3	2659.6	-303.8	2355.8
S063-2	26.53	14.07	4095.5	666.5	4761.9	2854.9	-298.1	2556.7

Totaal resultaten Mast 063 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S063-1 S063-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
14.07	$R_{c;k} = \min.\{(4599.1/ 1.32);(4436.3/ 1.32)\}= 3360.8$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
14.07	3360.8	2800.7	-303.8	-303.8	2496.8	0.11	-0.9	-0.9

REKENGEGEVENS Mast 064

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S064-1, S064-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 27.56
Paalpuntniveau : N.A.P. 14.56
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 064 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S064-1	26.83	14.56	1899.7	1305.0	3204.7	1921.3	-35.5	1885.8
S064-2	26.68	14.56	1554.9	1552.6	3107.6	1863.0	-31.9	1831.2

Totaal resultaten Mast 064 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S064-1 S064-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
14.56	$R_{c;k} = \min.\{(3156.1/ 1.32);(3107.6/ 1.32)\}= 2354.2$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
14.56	2354.2	1961.8	-35.5	-35.5	1926.3	0.02	-0.1	-0.1

REKENGEGEVENS Mast 066

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S066-1, S066-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 26.84
Paalpuntniveau : N.A.P. 14.84
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 066 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S066-1	26.41	14.84	1414.6	555.1	1969.7	1180.9	-227.2	953.7
S066-2	26.28	14.84	1412.1	607.9	2020.0	1211.0	-205.4	1005.6

Totaal resultaten Mast 066 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S066-1 S066-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
14.84	$R_{c;k} = \min.\{(1994.8/ 1.32);(1969.7/ 1.32)\}= 1492.2$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
14.84	1492.2	1243.5	-227.2	-227.2	1016.3	0.18	-1.2	-1.0

REKENGEGEVENS Mast 067

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S067-1, S067-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 27.20
Paalpuntniveau : N.A.P. 15.20
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 067 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S067-1	27.05	15.20	3563.7	203.6	3767.3	2258.6	-323.1	1935.5
S067-2	27.04	15.20	3361.4	301.2	3662.6	2195.8	-301.4	1894.4

Totaal resultaten Mast 067 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S067-1 S067-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
15.20	$R_{c;k} = \min.\{(3715.0/ 1.32);(3662.6/ 1.32)\}= 2774.7$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
15.20	2774.7	2312.3	-323.1	-323.1	1989.2	0.14	-1.3	-1.2

REKENGEGEVENS Mast 068

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S068-1, S068-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 27.46
Paalpuntniveau : N.A.P. 14.96
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 068 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S068-1	27.09	14.96	3563.7	615.5	4179.2	2505.5	-246.5	2259.0
S068-2	27.21	14.96	3563.7	369.4	3933.1	2358.0	-296.3	2061.7

Totaal resultaten Mast 068 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S068-1 S068-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
14.96	$R_{c;k} = \min.\{(4056.2/ 1.32);(3933.1/ 1.32)\}= 2979.6$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
14.96	2979.6	2483.0	-296.3	-296.3	2186.7	0.12	-1.2	-1.1

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{c;netto;d}$ [kN]				
sondering	niveau	niveau	Mast 060	Mast 063	Mast 064	Mast 066	Mast 067
S063-1	26.59	14.07		2355			
S063-2	26.53	14.07		2556			
S064-1	26.83	14.56			1885		
S064-2	26.68	14.56			1831		
S067-1	27.05	15.20					1935
S067-2	27.04	15.20					1894
S066-1	26.41	14.84				953	
S066-2	26.28	14.84				1005	
S060-1	27.04	14.92	1642				
S060-2	27.02	14.92	2148				

Project :
Onderdeel :

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Mast 068
S068-1	27.09	14.96	2258
S068-2	27.21	14.96	2061

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 10-12-2021
Bestand : P:\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw Sonderingen\Mast 070-079.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENGEGEVENS Mast 070

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S070-1, S070-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 25.07
Paalpuntniveau : N.A.P. 15.57

$E_{d;1}$	[kN] : 0.00		$E_{d;2}$	[kN] :	0.00
$s_{req;1}$	[m] : 0.15		$s_{req;2}$	[m] :	0.05
Bovenbel.	[kN/m²] : 0.00				

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 070 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S070-1	24.67	15.57	3563.7	394.5	3958.2	2373.1	-161.2	2211.9
S070-2	24.63	15.57	3563.7	553.5	4117.2	2468.4	-126.6	2341.7

Totaal resultaten Mast 070 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S070-1 S070-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
15.57	$R_{c;k} = \min.\{(4037.7/ 1.32);(3958.2/ 1.32)\}= 2998.7$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
15.57	2998.7	2498.9	-161.2	-161.2	2337.7	0.06	-0.5	-0.5

REKENGEGEVENS Mast 071

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S071-1, S071-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 24.65
Paalpuntniveau : N.A.P. 13.65
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 071 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S071-1	25.04	13.65	1740.9	846.7	2587.6	1551.3	-175.4	1376.0
S071-2	24.39	13.65	2027.2	932.4	2959.6	1774.4	-138.8	1635.5

Totaal resultaten Mast 071 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S071-1 S071-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
13.65	$R_{c;k}$ = min.{(2773.6/ 1.32);(2587.6/ 1.32)}= 1960.3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
13.65	1960.3	1633.6	-175.4	-175.4	1458.2	0.11	-0.6	-0.6

REKENGEGEVENS Mast 072

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S074-1, S074-2, S071-1, S071-2, S073-1, S073-2, S070-1
: S070-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 8
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.27
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.01
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 24.26
Paalpuntniveau : N.A.P. 13.26
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 072 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S074-1	24.16	13.26	3563.7	1277.8	4841.5	2902.6	-48.9	2853.7
S074-2	24.17	13.26	3563.7	1401.4	4965.1	2976.7	-49.0	2927.7
S071-1	25.04	13.26	1702.8	947.8	2650.6	1589.1	-173.3	1415.8
S071-2	24.39	13.26	1935.2	1033.5	2968.7	1779.8	-138.7	1641.1
S073-1	25.31	13.26	3563.7	1016.8	4580.5	2746.1	-135.3	2610.8
S073-2	25.51	13.26	3563.7	1011.2	4574.9	2742.7	-135.3	2607.4
S070-1	24.67	13.26	3563.7	982.9	4546.6	2725.8	-160.5	2565.3
S070-2	24.63	13.26	2985.9	1152.2	4138.1	2480.9	-126.2	2354.7

Totaal resultaten Mast 072 (van 8 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 8) : 1.27
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 8) : 1.01

gebaseerd op sonderingen:
S074-1 S074-2 S071-1 S071-2 S073-1 S073-2 S070-1 S070-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
13.26	$R_{c;k}$ = min.{(4158.3/ 1.27);(2650.6/ 1.01)}= 2624.4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
13.26	2624.4	2187.0	-173.3	-173.3	2013.6	0.08	-0.6	-0.6 *

* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
13.26	8	4158.27	20.9

Project :
Onderdeel :

REKENGEGEVENS Mast 073

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S073-1, S073-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LV1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 24.50
Paalpuntniveau : N.A.P. 13.50

$E_{d;1}$	[kN] : 0.00		$E_{d;2}$	[kN] :	0.00
$s_{req;1}$	[m] : 0.15		$s_{req;2}$	[m] :	0.05
Bovenbel.	[kN/m²] : 0.00				

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 073 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LV1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 700 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S073-1	25.31	13.50	5772.7	1214.9	6987.6	4189.2	-174.5	4014.7
S073-2	25.51	13.50	5772.7	1207.8	6980.4	4184.9	-174.5	4010.4

Totaal resultaten Mast 073 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S073-1 S073-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
13.50	$R_{c;k}$ = min.{(6984.0/ 1.32);(6980.4/ 1.32)}= 5288.2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
13.50	5288.2	4406.8	-174.5	-174.5	4232.3	0.04	-0.4	-0.3

REKENGEGEVENS Mast 074

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S074-1, S074-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 24.49
Paalpuntniveau : N.A.P. 14.49
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 074 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S074-1	24.16	14.49	3563.7	959.0	4522.8	2711.5	-48.9	2662.5
S074-2	24.17	14.49	2960.0	1090.1	4050.1	2428.1	-49.0	2379.2

Totaal resultaten Mast 074 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S074-1 S074-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
14.49	$R_{c;k} = \min.\{(4286.4/ 1.32);(4050.1/ 1.32)\}= 3068.3$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
14.49	3068.3	2556.9	-49.0	-49.0	2507.9	0.02	-0.1	-0.1

REKENGEGEVENS Mast 076

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S076-1, S076-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 24.08
Paalpuntniveau : N.A.P. 12.58
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 076 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S076-1	23.70	12.58	3563.7	346.9	3910.6	2344.5	-224.2	2120.3
S076-2	23.50	12.58	3563.7	316.0	3879.7	2326.0	-228.6	2097.4

Totaal resultaten Mast 076 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S076-1 S076-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
12.58	$R_{c;k} = \min.\{(3895.1/ 1.32);(3879.7/ 1.32)\}= 2939.2$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
12.58	2939.2	2449.3	-228.6	-228.6	2220.7	0.09	-0.9	-0.8

REKENGEGEVENS Mast 078

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S078-1, S078-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 24.67
Paalpuntniveau : N.A.P. 12.67
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 078 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S078-1	24.07	12.67	2178.4	301.1	2479.5	1486.5	-252.6	1233.9
S078-2	24.09	12.67	3563.7	273.4	3837.1	2300.4	-252.6	2047.9

Totaal resultaten Mast 078 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S078-1 S078-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
12.67	$R_{c;k} = \min.\{(3158.3/ 1.32);(2479.5/ 1.32)\}= 1878.4$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
12.67	1878.4	1565.3	-252.6	-252.6	1312.7	0.16	-1.3	-1.1 *

* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
12.67	2	3158.31	30.4

REKENGEGEVENS Mast 079

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S079-1, S079-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 23.70
Paalpuntniveau : N.A.P. 10.70
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 079 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
sondering	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S079-1	23.22	10.70	1373.5	1059.2	2432.7	1458.5	-42.9	1415.5
S079-2	23.34	10.70	1165.8	781.1	1946.9	1167.2	-116.1	1051.1

Totaal resultaten Mast 079 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S079-1 S079-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
10.70	$R_{c;k} = \min.\{(2189.8/ 1.32);(1946.9/ 1.32)\}= 1474.9$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
10.70	1474.9	1229.1	-116.1	-116.1	1113.0	0.09	-0.5	-0.4 *

* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
10.70	2	2189.81	15.7

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{c;netto;d}$ [kN]				
sondering	niveau	niveau	Mast 070	Mast 071	Mast 072	Mast 073	Mast 074
S074-1	24.16	14.49					2662
		13.26			2853		
S074-2	24.17	14.49					2379
		13.26			2927		
S071-1	25.04	13.65		1375			
		13.26			1415		
S071-2	24.39	13.65		1635			
		13.26			1641		
S073-1	25.31	13.50				4014	
		13.26			2610		
S073-2	25.51	13.50				4010	
		13.26			2607		
S070-1	24.67	15.57	2211				
		13.26			2565		
S070-2	24.63	15.57	2341				
		13.26			2354		

Project :
Onderdeel :

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Mast 076	Mast 078	Mast 079
S076-1	23.70	12.58	2120		
S076-2	23.50	12.58	2097		
S078-1	24.07	12.67		1233	
S078-2	24.09	12.67		2047	
S079-1	23.22	10.70			1415
S079-2	23.34	10.70			1051

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 10-12-2021
Bestand : P:\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw Sonderingen\Mast 080-089.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENGEGEVENS Mast 080

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S080-1, S080-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 23.19
Paalpuntniveau : N.A.P. 11.19

$E_{d;1}$	[kN] : 0.00		$E_{d;2}$	[kN] :	0.00
$s_{req;1}$	[m] : 0.15		$s_{req;2}$	[m] :	0.05
Bovenbel.	[kN/m²] : 0.00				

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 080 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S080-1	22.64	11.19	1770.4	306.8	2077.2	1245.3	-279.6	965.7
S080-2	22.70	11.19	1973.6	219.0	2192.6	1314.5	-295.3	1019.2

Totaal resultaten Mast 080 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S080-1 S080-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
11.19	$R_{c;k} = \min.\{(2134.9/ 1.32);(2077.2/ 1.32)\}= 1573.7$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
11.19	1573.7	1311.4	-295.3	-295.3	1016.1	0.23	-2.0	-1.6

REKENGEGEVENS Mast 081

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S081-1, S081-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 23.02
Paalpuntniveau : N.A.P. 10.52
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 081 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S081-1	22.46	10.52	308.2	1213.8	1522.0	912.4	-94.0	818.5
S081-2	22.45	10.52	357.7	1165.1	1522.8	913.0	-99.9	813.0

Totaal resultaten Mast 081 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S081-1 S081-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
10.52	$R_{c;k} = \min.\{(1522.4/ 1.32);(1522.0/ 1.32)\}= 1153.0$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
10.52	1153.0	960.8	-99.9	-99.9	860.9	0.10	-0.4	-0.3

REKENGEGEVENS Mast 086

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S086-1, S086-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 22.60
Paalpuntniveau : N.A.P. 10.60
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 086 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S086-1	22.18	10.60	1650.1	345.0	1995.1	1196.1	-222.0	974.1
S086-2	22.04	10.60	1937.9	337.3	2275.1	1364.0	-217.3	1146.7

Totaal resultaten Mast 086 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S086-1 S086-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
10.60	$R_{c;k} = \min.\{(2135.1/ 1.32);(1995.1/ 1.32)\}= 1511.4$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
10.60	1511.4	1259.5	-222.0	-222.0	1037.5	0.18	-1.3	-1.0

REKENGEGEVENS Mast 088

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S088-1, S088-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 21.64
Paalpuntniveau : N.A.P. 9.14
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 088 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S088-1	21.47	9.14	3563.7	501.1	4064.8	2437.0	-269.9	2167.1
S088-2	21.40	9.14	3563.7	504.4	4068.1	2438.9	-265.2	2173.7

Totaal resultaten Mast 088 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S088-1 S088-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
9.14	$R_{c;k} = \min.\{(4066.5/ 1.32);(4064.8/ 1.32)\}= 3079.4$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
9.14	3079.4	2566.2	-269.9	-269.9	2296.3	0.11	-1.1	-1.0

REKENGEGEVENS Mast 089

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S089-1, S089-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 21.96
Paalpuntniveau : N.A.P. 9.96
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 089 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S089-1	21.35	9.96	3563.7	1395.9	4959.6	2973.4	-12.5	2960.9
S089-2	21.16	9.96	3383.3	1589.9	4973.2	2981.5	-10.8	2970.7

Totaal resultaten Mast 089 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S089-1 S089-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
9.96	$R_{c;k} = \min.\{(4966.4/ 1.32);(4959.6/ 1.32)\}= 3757.3$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
9.96	3757.3	3131.1	-12.5	-12.5	3118.6	0.00	-0.0	-0.0

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{c;netto;d}$ [kN]				
sondering	niveau	niveau	Mast 080	Mast 081	Mast 086	Mast 088	Mast 089
S086-1	22.18	10.60			974		
S086-2	22.04	10.60			1146		
S089-1	21.35	9.96					2960
S089-2	21.16	9.96					2970
S080-1	22.64	11.19	965				
S080-2	22.70	11.19	1019				
S088-1	21.47	9.14				2167	
S088-2	21.40	9.14				2173	
S081-1	22.46	10.52		818			
S081-2	22.45	10.52		813			

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 23-11-2021
Bestand : P:\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw Sonderingen\Mast 090-099.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENGEGEVENS Mast 091

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S091-1, S091-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 22.35
Paalpuntniveau : N.A.P. 9.35

$E_{d;1}$	[kN] : 0.00		$E_{d;2}$	[kN] :	0.00
$s_{req;1}$	[m] : 0.15		$s_{req;2}$	[m] :	0.05
Bovenbel.	[kN/m²] : 0.00				

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 091 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S091-1	22.06	9.35	3121.5	1911.4	5032.9	3017.3	-10.7	3006.6
S091-2	22.15	9.35	2145.2	1917.5	4062.7	2435.7	-11.9	2423.8

Totaal resultaten Mast 091 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S091-1 S091-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
9.35	$R_{c;k}$ = min.{(4547.8/ 1.32);(4062.7/ 1.32)}= 3077.8

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
9.35	3077.8	2564.9	-11.9	-11.9	2552.9	0.00	-0.0	-0.0 *

* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
9.35	2	4547.81	15.1

REKENGEGEVENS Mast 092

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S092-1, S092-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 22.87
Paalpuntniveau : N.A.P. 11.87
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 092 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S092-1	22.28	11.87	1031.3	1401.1	2432.4	1458.3	-31.4	1426.9
S092-2	22.28	11.87	1254.6	1444.5	2699.0	1618.1	-18.1	1600.0

Totaal resultaten Mast 092 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S092-1 S092-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
11.87	$R_{c;k} = \min.\{(2565.7/ 1.32);(2432.4/ 1.32)\}= 1842.7$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
11.87	1842.7	1535.6	-31.4	-31.4	1504.2	0.02	-0.1	-0.1

REKENGEGEVENS Mast 093

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S093-1, S093-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 24.38
Paalpuntniveau : N.A.P. 15.38
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 093 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S093-1	24.06	15.38	3045.3	615.8	3661.0	2194.9	-51.4	2143.5
S093-2	23.87	15.38	2922.4	364.9	3287.3	1970.8	-104.1	1866.7

Totaal resultaten Mast 093 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S093-1 S093-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
15.38	$R_{c;k} = \min.\{(3474.2/ 1.32);(3287.3/ 1.32)\}= 2490.4$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
15.38	2490.4	2075.3	-104.1	-104.1	1971.2	0.05	-0.3	-0.3

REKENGEGEVENS Mast 094

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S094-1, S094-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 20.93
Paalpuntniveau : N.A.P. 11.43
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 094 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S094-1	20.53	11.43	2208.9	1419.5	3628.4	2175.3	-2.3	2173.0
S094-2	20.50	11.43	872.0	1345.9	2217.9	1329.7	-2.9	1326.8

Totaal resultaten Mast 094 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S094-1 S094-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
11.43	$R_{c;k} = \min.\{(2923.2/ 1.32);(2217.9/ 1.32)\}= 1680.2$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
11.43	1680.2	1400.2	-2.9	-2.9	1397.3	0.00	-0.0	-0.0 *

* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
11.43	2	2923.15	34.1

REKENGEGEVENS Mast 095

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S095-1, S095-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 20.40
Paalpuntniveau : N.A.P. 7.40
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 095 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S095-1	20.09	7.40	2008.8	1304.4	3313.3	1986.4	-83.3	1903.1
S095-2	19.85	7.40	1632.3	1422.2	3054.6	1831.3	-82.7	1748.5

Totaal resultaten Mast 095 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S095-1 S095-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]

7.40 $R_{c;k} = \min.\{(3183.9/ 1.32);(3054.6/ 1.32)\} = 2314.1$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
7.40	2314.1	1928.4	-83.3	-83.3	1845.1	0.04	-0.3	-0.3

REKENGEGEVENS Mast 096

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S096-1, S096-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 20.43
Paalpuntniveau : N.A.P. 10.43
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 096 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S096-1	19.99	10.43	786.6	1092.8	1879.4	1126.7	-67.7	1059.0
S096-2	19.77	10.43	1493.2	748.6	2241.7	1344.0	-111.7	1232.3

Totaal resultaten Mast 096 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S096-1 S096-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
10.43	$R_{c;k} = \min.\{(2060.6/ 1.32);(1879.4/ 1.32)\}= 1423.8$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
10.43	1423.8	1186.5	-111.7	-111.7	1074.8	0.09	-0.4	-0.4 *

*** WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
10.43	2	2060.56	12.4

REKENGEGEVENS Mast 097

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S097-1, S097-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 20.20
Paalpuntniveau : N.A.P. 10.20
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 097 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S097-1	19.72	10.20	1211.8	1256.4	2468.2	1479.8	-8.0	1471.7
S097-2	19.93	10.20	652.4	1174.5	1826.9	1095.3	-9.2	1086.1

Totaal resultaten Mast 097 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S097-1 S097-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
10.20	$R_{c;k}$ = min.{(2147.6/ 1.32);(1826.9/ 1.32)}= 1384.0

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
10.20	1384.0	1153.3	-9.2	-9.2	1144.1	0.01	-0.0	-0.0 *

* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
10.20	2	2147.57	21.1

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{c;netto;d}$ [kN]				
sondering	niveau	niveau	Mast 091	Mast 092	Mast 093	Mast 094	Mast 095
S092-1	22.28	11.87		1426			
S092-2	22.28	11.87		1600			
S094-1	20.53	11.43				2173	
S094-2	20.50	11.43				1326	
S093-1	24.06	15.38			2143		
S093-2	23.87	15.38			1866		
S095-1	20.09	7.40					1903
S095-2	19.85	7.40					1748
S091-1	22.06	9.35	3006				
S091-2	22.15	9.35	2423				

Project :
Onderdeel :

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Mast 096	Mast 097
S096-1	19.99	10.43	1058	
S096-2	19.77	10.43	1232	
S097-1	19.72	10.20		1471
S097-2	19.93	10.20		1086

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 23-11-2021
Bestand : P:\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw Sonderingen\Mast 100-109.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENGEGEVENS Mast 101

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S101-1, S101-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 21.39
Paalpuntniveau : N.A.P. 9.89

$E_{d;1}$	[kN] : 0.00		$E_{d;2}$	[kN] :	0.00
$s_{req;1}$	[m] : 0.15		$s_{req;2}$	[m] :	0.05
Bovenbel.	[kN/m²] : 0.00				

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 101 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S101-1	20.95	9.89	1637.9	663.0	2301.0	1379.5	-170.0	1209.5
S101-2	20.99	9.89	2625.2	652.7	3278.0	1965.2	-170.6	1794.6

Totaal resultaten Mast 101 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S101-1 S101-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
9.89	$R_{c;k} = \min.\{(2789.5/ 1.32);(2301.0/ 1.32)\} = 1743.2$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
9.89	1743.2	1452.6	-170.6	-170.6	1282.0	0.12	-0.7	-0.6 *

* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
9.89	2	2789.47	24.8

REKENGEGEVENS Mast 102

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S102-1, S102-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 20.80
Paalpuntniveau : N.A.P. 9.80
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 102 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S102-1	20.59	9.80	3563.7	669.2	4232.9	2537.7	-161.2	2376.6
S102-2	20.43	9.80	3563.7	653.8	4217.6	2528.5	-170.3	2358.2

Totaal resultaten Mast 102 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S102-1 S102-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
9.80	$R_{c;k} = \min.\{(4225.3/ 1.32);(4217.6/ 1.32)\}= 3195.1$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
9.80	3195.1	2662.6	-170.3	-170.3	2492.3	0.06	-0.6	-0.5

REKENGEGEVENS Mast 104

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S104-1, S104-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 20.36
Paalpuntniveau : N.A.P. 9.86
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 104 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S104-1	20.23	9.86	3563.7	524.9	4088.6	2451.2	-181.0	2270.2
S104-2	20.18	9.86	3563.7	514.3	4078.0	2444.9	-180.9	2263.9

Totaal resultaten Mast 104 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S104-1 S104-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
9.86	$R_{c;k}$ = min.{(4083.3/ 1.32);(4078.0/ 1.32)}= 3089.4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
9.86	3089.4	2574.5	-181.0	-181.0	2393.5	0.07	-0.6	-0.6

REKENGEGEVENS Mast 106

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S106-1, S106-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 19.37
Paalpuntniveau : N.A.P. 6.37
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 106 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S106-1	18.79	6.37	2837.3	909.5	3746.8	2246.3	-136.3	2110.0
S106-2	18.89	6.37	2056.4	864.2	2920.7	1751.0	-142.9	1608.1

Totaal resultaten Mast 106 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S106-1 S106-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
6.37	$R_{c;k} = \min.\{(3333.7/ 1.32);(2920.7/ 1.32)\}= 2212.6$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
6.37	2212.6	1843.9	-142.9	-142.9	1701.0	0.08	-0.6	-0.5 *

*** WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
6.37	2	3333.73	17.5

REKENGEGEVENS Mast 107

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S107-1, S107-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 18.20
Paalpuntniveau : N.A.P. 6.70
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 107 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S107-1	17.88	6.70	3563.7	988.6	4552.3	2729.2	-123.7	2605.5
S107-2	17.82	6.70	2460.2	1010.6	3470.8	2080.8	-108.9	1971.9

Totaal resultaten Mast 107 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S107-1 S107-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
6.70	$R_{c;k} = \min.\{(4011.5/ 1.32);(3470.8/ 1.32)\}= 2629.4$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
6.70	2629.4	2191.1	-123.7	-123.7	2067.4	0.06	-0.4	-0.4 *

*** WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
6.70	2	4011.54	19.1

REKENGEGEVENS Mast 108

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S108-1, S108-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 18.51
Paalpuntniveau : N.A.P. 5.01
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 108 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S108-1	18.40	5.01	3563.7	1214.9	4778.7	2864.9	-108.9	2756.0
S108-2	18.40	5.01	3563.7	1304.7	4868.5	2918.8	-114.0	2804.7

Totaal resultaten Mast 108 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S108-1 S108-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
5.01	$R_{c;k} = \min.\{(4823.6/ 1.32);(4778.7/ 1.32)\}= 3620.2$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
5.01	3620.2	3016.8	-114.0	-114.0	2902.8	0.04	-0.4	-0.4

REKENGEGEVENS Mast 109

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S109-1, S109-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 19.23
Paalpuntniveau : N.A.P. 10.23
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 109 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S109-1	19.12	10.23	681.9	1021.2	1703.1	1021.1	-46.0	975.1
S109-2	18.86	10.23	798.7	1124.5	1923.2	1153.0	-50.5	1102.5

Totaal resultaten Mast 109 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S109-1 S109-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
10.23	$R_{c;k} = \min.\{(1813.1/ 1.32);(1703.1/ 1.32)\}= 1290.2$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
10.23	1290.2	1075.2	-50.5	-50.5	1024.7	0.05	-0.2	-0.1

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{c;netto;d}$ [kN]				
sondering	niveau	niveau	Mast 101	Mast 102	Mast 104	Mast 106	Mast 107
S102-1	20.59	9.80		2376			
S102-2	20.43	9.80		2358			
S104-1	20.23	9.86			2270		
S104-2	20.18	9.86			2263		
S106-1	18.79	6.37				2110	
S106-2	18.89	6.37				1608	
S107-1	17.88	6.70					2605
S107-2	17.82	6.70					1971
S101-1	20.95	9.89	1209				
S101-2	20.99	9.89	1794				

Project :
Onderdeel :

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{c;netto;d}$ [kN]	
sondering	niveau	niveau	Mast 108	Mast 109
S108-1	18.40	5.01	2755	
S108-2	18.40	5.01	2804	
S109-1	19.12	10.23		975
S109-2	18.86	10.23		1102

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 23-11-2021
Bestand : P:\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw Sonderingen\Mast 110-119.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENGEGEVENS Mast 110

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S110-1, S110-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 18.75
Paalpuntniveau : N.A.P. 9.75

$E_{d;1}$	[kN] : 0.00		$E_{d;2}$	[kN] :	0.00
$s_{req;1}$	[m] : 0.15		$s_{req;2}$	[m] :	0.05
Bovenbel.	[kN/m²] : 0.00				

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 110 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S110-1	18.32	9.75	3418.4	412.2	3830.7	2296.6	-121.7	2174.9
S110-2	18.36	9.75	3010.6	468.5	3479.1	2085.8	-114.7	1971.0

Totaal resultaten Mast 110 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S110-1 S110-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
9.75	$R_{c;k} = \min.\{(3654.9/ 1.32);(3479.1/ 1.32)\}= 2635.7$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
9.75	2635.7	2196.4	-121.7	-121.7	2074.7	0.06	-0.4	-0.4

REKENGEGEVENS Mast 111

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S111-1, S111-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 19.10
Paalpuntniveau : N.A.P. 11.10
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 111 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S111-1	18.67	11.10	2012.8	531.7	2544.5	1525.5	-80.6	1444.9
S111-2	18.96	11.10	2302.9	544.3	2847.1	1706.9	-88.7	1618.2

Totaal resultaten Mast 111 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S111-1 S111-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
11.10	$R_{c;k} = \min.\{(2695.8/ 1.32);(2544.5/ 1.32)\}= 1927.7$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
11.10	1927.7	1606.4	-88.7	-88.7	1517.7	0.06	-0.3	-0.3

REKENGEGEVENS Mast 112

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S112-1, S112-2, S112-3, S112-4

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 4
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.28
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.03
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 19.31
Paalpuntniveau : N.A.P. 5.71
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 112 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S112-1	18.76	5.71	3350.0	358.5	3708.5	2223.3	-350.3	1873.0
S112-2	18.88	5.71	3563.7	398.1	3961.9	2375.2	-352.0	2023.3
S112-3	18.78	5.71	3563.7	352.2	3915.9	2347.7	-361.2	1986.5
S112-4	18.84	5.71	3563.7	342.1	3905.9	2341.6	-351.1	1990.5

Totaal resultaten Mast 112 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 4) : 1.28
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 4) : 1.03

gebaseerd op sonderingen:
S112-1 S112-2 S112-3 S112-4

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]

5.71 $R_{c;k} = \min.\{(3873.0/ 1.28);(3708.5/ 1.03)\} = 3025.8$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
5.71	3025.8	2521.5	-361.2	-361.2	2160.3	0.14	-1.6	-1.4

REKENGEGEVENS Mast 113

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S113-1, S113-2, S113-3, S113-4

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 4
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.28
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.03
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 20.58
Paalpuntniveau : N.A.P. 10.58
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 113 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S113-1	20.20	10.58	1391.8	892.5	2284.2	1369.4	-93.5	1276.0
S113-2	19.46	10.58	713.3	1325.9	2039.2	1222.5	-36.6	1186.0
S113-3	19.40	10.58	435.4	1531.9	1967.3	1179.5	-13.4	1166.1
S113-4	20.30	10.58	3459.4	1399.0	4858.5	2912.8	-17.2	2895.6

Totaal resultaten Mast 113 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 4) : 1.28
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 4) : 1.03

gebaseerd op sonderingen:
S113-1 S113-2 S113-3 S113-4

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
10.58	$R_{c;k}$ = min.{(2787.3/ 1.28);(1967.3/ 1.03)}= 1910.0

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
10.58	1910.0	1591.7	-93.5	-93.5	1498.2	0.06	-0.3	-0.3 *

* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
10.58	4	2787.32	49.8

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{c;netto;d}$ [kN]			
sondering	niveau	niveau	Mast 110	Mast 111	Mast 112	Mast 113
S111-1	18.67	11.10		1444		
S111-2	18.96	11.10		1618		
S112-1	18.76	5.71			1873	
S112-2	18.88	5.71			2023	
S112-3	18.78	5.71			1986	
S112-4	18.84	5.71			1990	
S113-1	20.20	10.58				1275
S113-2	19.46	10.58				1185
S113-3	19.40	10.58				1166
S113-4	20.30	10.58				2895
S110-1	18.32	9.75	2174			
S110-2	18.36	9.75	1971			

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 10-12-2021
Bestand : P:\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw Sonderingen\Mast 120-129.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENGEGEVENS Mast 123

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S123-1, S123-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 17.79
Paalpuntniveau : N.A.P. 9.79

$E_{d;1}$	[kN] : 0.00		$E_{d;2}$	[kN] :	0.00
$s_{req;1}$	[m] : 0.15		$s_{req;2}$	[m] :	0.05
Bovenbel.	[kN/m²] : 0.00				

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 123 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S123-1	17.37	9.79	924.8	1359.6	2284.4	1369.6	-5.6	1363.9
S123-2	17.41	9.79	3563.7	1340.6	4904.3	2940.2	-17.1	2923.1

Totaal resultaten Mast 123 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S123-1 S123-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
9.79	$R_{c;k} = \min.\{(3594.4/ 1.32);(2284.4/ 1.32)\}= 1730.6$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
9.79	1730.6	1442.2	-17.1	-17.1	1425.1	0.01	-0.0	-0.0 *

*** WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
9.79	2	3594.38	51.5

REKENGEGEVENS Mast 124

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S124-1, S124-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 17.89
Paalpuntniveau : N.A.P. 7.39
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 124 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S124-1	18.00	7.39	3563.7	1633.8	5197.6	3116.0	-20.1	3095.9
S124-2	18.06	7.39	2104.3	1778.1	3882.5	2327.6	-4.8	2322.8

Totaal resultaten Mast 124 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S124-1 S124-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
7.39	$R_{c;k} = \min.\{(4540.0/ 1.32);(3882.5/ 1.32)\} = 2941.3$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
7.39	2941.3	2451.1	-20.1	-20.1	2430.9	0.01	-0.0	-0.0 *

* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
7.39	2	4540.02	20.5

REKENGEGEVENS Mast 125

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S125-1, S125-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 16.78
Paalpuntniveau : N.A.P. 6.28
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 125 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S125-1	18.40	6.28	1291.5	829.7	2121.2	1271.7	-181.4	1090.3
S125-2	18.35	6.28	1197.4	873.6	2071.0	1241.6	-177.2	1064.4

Totaal resultaten Mast 125 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S125-1 S125-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
6.28	$R_{c;k}$ = min.{(2096.1/ 1.32);(2071.0/ 1.32)}= 1569.0

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
6.28	1569.0	1307.5	-181.4	-181.4	1126.0	0.14	-0.7	-0.6

REKENGEGEVENS Mast 126

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S126-1, S126-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 18.26
Paalpuntniveau : N.A.P. 9.26
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 126 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S126-1	18.36	9.26	936.9	1505.8	2442.7	1464.4	-30.7	1433.7
S126-2	18.44	9.26	1724.0	1414.7	3138.7	1881.7	-38.0	1843.7

Totaal resultaten Mast 126 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S126-1 S126-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
9.26	$R_{c;k} = \min.\{(2790.7/ 1.32);(2442.7/ 1.32)\}= 1850.5$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
9.26	1850.5	1542.1	-38.0	-38.0	1504.1	0.02	-0.1	-0.1 *

*** WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
9.26	2	2790.70	17.6

REKENGEGEVENS Mast 127

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S127-1, S127-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 18.94
Paalpuntniveau : N.A.P. 8.44
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 127 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S127-1	18.83	8.44	428.2	1380.0	1808.2	1084.1	-50.9	1033.2
S127-2	18.93	8.44	584.6	1369.1	1953.8	1171.3	-60.6	1110.7

Totaal resultaten Mast 127 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S127-1 S127-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
8.44	$R_{c;k}$ = min.{(1881.0/ 1.32);(1808.2/ 1.32)}= 1369.9

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
8.44	1369.9	1141.6	-60.6	-60.6	1080.9	0.05	-0.2	-0.2

REKENGEGEVENS Mast 129

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S129-1, S129-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 19.42
Paalpuntniveau : N.A.P. 8.42
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 129 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S129-1	19.48	8.42	3563.7	372.4	3936.2	2359.8	-245.1	2114.8
S129-2	19.46	8.42	3563.7	299.6	3863.3	2316.1	-252.2	2063.9

Totaal resultaten Mast 129 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S129-1 S129-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
8.42	$R_{c;k} = \min.\{(3899.8/ 1.32);(3863.3/ 1.32)\}= 2926.8$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
8.42	2926.8	2439.0	-252.2	-252.2	2186.8	0.10	-1.0	-0.9

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Mast 123	Mast 124	Mast 125	Mast 126	Mast 127
S123-1	17.37	9.79	1363				
S123-2	17.41	9.79	2923				
S124-1	18.00	7.39		3095			
S124-2	18.06	7.39		2322			
S125-1	18.40	6.28			1090		
S125-2	18.35	6.28			1064		
S126-1	18.36	9.26				1433	
S126-2	18.44	9.26				1843	
S127-1	18.83	8.44					1033
S127-2	18.93	8.44					1110

Project :
Onderdeel :

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Mast 129
S129-1	19.48	8.42	2114
S129-2	19.46	8.42	2063

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 23-11-2021
Bestand : P:\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw Sonderingen\Mast 130-133.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENGEGEVENS Mast 131

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S131-1, S131-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 17.74
Paalpuntniveau : N.A.P. 6.24

$E_{d;1}$	[kN] : 0.00		$E_{d;2}$	[kN] :	0.00
$s_{req;1}$	[m] : 0.15		$s_{req;2}$	[m] :	0.05
Bovenbel.	[kN/m²] : 0.00				

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 131 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S131-1	17.60	6.24	3563.7	121.2	3684.9	2209.2	-295.0	1914.2
S131-2	17.66	6.24	3563.7	145.0	3708.8	2223.5	-298.2	1925.3

Totaal resultaten Mast 131 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S131-1 S131-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
6.24	$R_{c;k} = \min.\{(3696.8/ 1.32);(3684.9/ 1.32)\}= 2791.6$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
6.24	2791.6	2326.3	-298.2	-298.2	2028.1	0.13	-1.2	-1.1

REKENGEGEVENS Mast 132

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S132-1, S132-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 16.61
Paalpuntniveau : N.A.P. 5.11
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 132 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S132-1	15.94	5.11	2705.0	332.6	3037.6	1821.1	-261.0	1560.0
S132-2	15.69	5.11	3443.1	301.1	3744.2	2244.7	-217.5	2027.3

Totaal resultaten Mast 132 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S132-1 S132-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
5.11	$R_{c;k} = \min.\{(3390.9/ 1.32);(3037.6/ 1.32)\}= 2301.2$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
5.11	2301.2	1917.7	-261.0	-261.0	1656.6	0.14	-1.1	-1.0 *

*** WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
5.11	2	3390.88	14.7

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Mast 131	Mast 132
S131-1	17.60	6.24	1914	
S131-2	17.66	6.24	1925	
S132-1	15.94	5.11		1560
S132-2	15.69	5.11		2027

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 10-12-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\
10166262 - BBB modelleren funderingen 380
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw
Sonderingen\Nieuwe palen\Mast 020-029.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENGEGEVENS Mast 020

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S020-1, S020-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 25.37
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	14.97	11.47	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 020 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S020-1	25.22	14.97	198.9	198.9	198.9
		14.72	211.4	211.4	211.4
		14.47	223.8	223.8	223.8
		14.22	233.8	233.8	233.8
		13.97	242.2	242.2	242.2
		13.72	255.3	255.3	255.3
		13.47	270.8	270.8	270.8
		13.22	286.2	286.2	286.2
		12.97	301.7	301.7	301.7
		12.72	317.1	317.1	317.1
		12.47	332.5	332.5	332.5
		12.22	346.4	346.4	346.4
		11.97	361.8	361.8	361.8
		11.72	377.3	377.3	377.3
		11.47	392.7	392.7	392.7
S020-2	25.23	14.97	190.2	190.2	190.2
		14.72	201.8	201.8	201.8
		14.47	214.3	214.3	214.3
		14.22	226.7	226.7	226.7
		13.97	236.9	236.9	236.9
		13.72	241.7	241.7	241.7
		13.47	246.5	246.5	246.5
		13.22	258.9	258.9	258.9
		12.97	271.3	271.3	271.3
		12.72	282.4	282.4	282.4
		12.47	296.5	296.5	296.5
		12.22	311.9	311.9	311.9
		11.97	327.4	327.4	327.4
		11.72	342.8	342.8	342.8
		11.47	358.2	358.2	358.2

REKENGEGEVENS Mast 024

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S024-1, S024-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 26.66
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	11.96	9.46	0.25

SAMENVATTINGSTABEL Mast 024 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S024-1	26.45	11.96	291.7	291.7	291.7
		11.71	307.1	307.1	307.1
		11.46	322.5	322.5	322.5
		11.21	338.0	338.0	338.0
		10.96	353.4	353.4	353.4
		10.71	368.8	368.8	368.8
		10.46	384.3	384.3	384.3
		10.21	399.7	399.7	399.7
		9.96	415.2	415.2	415.2
		9.71	430.6	430.6	430.6
		9.46	446.0	446.0	446.0
S024-2	26.46	11.96	398.1	398.1	398.1
		11.71	413.5	413.5	413.5
		11.46	429.0	429.0	429.0
		11.21	444.4	444.4	444.4
		10.96	459.8	459.8	459.8
		10.71	475.3	475.3	475.3
		10.46	490.7	490.7	490.7
		10.21	506.1	506.1	506.1
		9.96	521.6	521.6	521.6
		9.71	537.0	537.0	537.0
		9.46	552.5	552.5	552.5

PAALGEGEVENS SI-paal 273_400

Type : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
Wijze van installeren : Boren
Wijze van terugwinnen : n.v.t.
Diameter [m] : 0.400
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 0.63
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 1.00
Groutomhulling : JA

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] Mast 020	Mast 024
S024-1	26.45	11.96		291
		11.71		307
		11.46		322
		11.21		337
		10.96		353
		10.71		368
		10.46		384
		10.21		399
		9.96		415
		9.71		430
		9.46		446
S024-2	26.46	11.96		398
		11.71		413
		11.46		428
		11.21		444
		10.96		459
		10.71		475
		10.46		490
		10.21		506
		9.96		521
		9.71		537
		9.46		552
S020-1	25.22	14.97	198	
		14.72	211	
		14.47	223	
		14.22	233	
		13.97	242	
		13.72	255	
		13.47	270	
		13.22	286	
		12.97	301	
		12.72	317	
		12.47	332	
		12.22	346	
		11.97	361	
		11.72	377	
		11.47	392	
S020-2	25.23	14.97	190	
		14.72	201	
		14.47	214	
		14.22	226	
		13.97	236	
		13.72	241	
		13.47	246	
		13.22	258	
		12.97	271	
		12.72	282	
		12.47	296	
		12.22	311	
		11.97	327	
		11.72	342	
		11.47	358	

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 10-12-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\
10166262 - BBB modelleren funderingen 380
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw
Sonderingen\Nieuwe palen\Mast 030-039.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENGEGEVENS Mast 032

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S032-1, S032-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.06
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	17.76	15.26	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 032 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S032-1	29.80	17.76	346.1	346.1	346.1
		17.51	351.7	351.7	351.7
		17.26	367.1	367.1	367.1
		17.01	382.6	382.6	382.6
		16.76	398.0	398.0	398.0
		16.51	413.4	413.4	413.4
		16.26	421.1	421.1	421.1
		16.01	421.4	421.4	421.4
		15.76	431.4	431.4	431.4
		15.51	446.0	446.0	446.0
		15.26	460.5	460.5	460.5
S032-2	29.41	17.76	348.9	348.9	348.9
		17.51	349.3	349.3	349.3
		17.26	349.6	349.6	349.6
		17.01	358.3	358.3	358.3
		16.76	370.8	370.8	370.8
		16.51	379.3	379.3	379.3
		16.26	379.7	379.7	379.7
		16.01	380.1	380.1	380.1
		15.76	380.4	380.4	380.4
		15.51	384.1	384.1	384.1
		15.26	395.8	395.8	395.8

REKENGEGEVENS Mast 033

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S033-1, S033-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 28.41
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	21.01	17.26	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 033 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S033-1	28.31	21.01	223.4	223.4	223.4
		20.76	238.8	238.8	238.8
		20.51	254.3	254.3	254.3
		20.26	269.7	269.7	269.7
		20.01	285.2	285.2	285.2
		19.76	299.1	299.1	299.1
		19.51	311.5	311.5	311.5
		19.26	325.8	325.8	325.8
		19.01	341.3	341.3	341.3
		18.76	356.7	356.7	356.7
		18.51	372.2	372.2	372.2
		18.26	387.6	387.6	387.6
		18.01	403.0	403.0	403.0
		17.76	418.5	418.5	418.5
		17.51	433.9	433.9	433.9
		17.26	449.3	449.3	449.3
S033-2	28.44	21.01	254.7	254.7	254.7
		20.76	270.2	270.2	270.2
		20.51	285.6	285.6	285.6
		20.26	301.0	301.0	301.0
		20.01	316.5	316.5	316.5
		19.76	331.9	331.9	331.9
		19.51	347.3	347.3	347.3
		19.26	362.8	362.8	362.8
		19.01	378.2	378.2	378.2
		18.76	393.1	393.1	393.1
		18.51	407.6	407.6	407.6
		18.26	421.5	421.5	421.5
		18.01	436.9	436.9	436.9
		17.76	452.3	452.3	452.3
		17.51	467.8	467.8	467.8
		17.26	483.2	483.2	483.2

REKENGEGEVENS Mast 035

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S035-1, S035-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.11
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	22.71	20.21	0.25

SAMENVATTINGSTABEL Mast 035 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S035-1	28.71	22.71	213.0	213.0	213.0
		22.46	227.8	227.8	227.8
		22.21	243.2	243.2	243.2
		21.96	258.7	258.7	258.7
		21.71	274.1	274.1	274.1
		21.46	289.6	289.6	289.6
		21.21	305.0	305.0	305.0
		20.96	320.4	320.4	320.4
		20.71	335.9	335.9	335.9
		20.46	351.3	351.3	351.3
		20.21	366.7	366.7	366.7
S035-2	29.16	22.71	210.6	210.6	210.6
		22.46	220.4	220.4	220.4
		22.21	233.5	233.5	233.5
		21.96	248.1	248.1	248.1
		21.71	263.6	263.6	263.6
		21.46	279.0	279.0	279.0
		21.21	294.5	294.5	294.5
		20.96	309.9	309.9	309.9
		20.71	325.3	325.3	325.3
		20.46	340.8	340.8	340.8
		20.21	356.2	356.2	356.2

REKENGEGEVENS Mast 036

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S036-1, S036-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.01
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	22.76	20.25	0.25

SAMENVATTINGSTABEL Mast 036 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S036-1	28.88	22.76	201.1	201.1	201.1
		22.51	216.5	216.5	216.5
		22.26	231.9	231.9	231.9
		22.01	247.4	247.4	247.4
		21.76	262.8	262.8	262.8
		21.51	277.1	277.1	277.1
		21.26	292.5	292.5	292.5
		21.01	307.9	307.9	307.9
		20.76	323.3	323.3	323.3
		20.51	338.8	338.8	338.8
		20.26	354.2	354.2	354.2
		20.25	354.8	354.8	354.8
S036-2	28.93	22.76	189.6	189.6	189.6
		22.51	201.3	201.3	201.3
		22.26	216.4	216.4	216.4
		22.01	231.8	231.8	231.8
		21.76	247.2	247.2	247.2
		21.51	262.7	262.7	262.7
		21.26	278.1	278.1	278.1
		21.01	293.6	293.6	293.6
		20.76	309.0	309.0	309.0
		20.51	324.4	324.4	324.4
		20.26	339.9	339.9	339.9
		20.25	340.5	340.5	340.5

REKENGEGEVENS Mast 037

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S037-1, S037-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\,(n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\,(gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\,(min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.58
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	23.03	20.53	0.25

SAMENVATTINGSTABEL Mast 037 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S037-1	29.58	23.03	242.4	242.4	242.4
		22.78	257.8	257.8	257.8
		22.53	273.3	273.3	273.3
		22.28	288.7	288.7	288.7
		22.03	304.2	304.2	304.2
		21.78	319.6	319.6	319.6
		21.53	335.0	335.0	335.0
		21.28	350.5	350.5	350.5
		21.03	365.9	365.9	365.9
		20.78	381.4	381.4	381.4
		20.53	396.8	396.8	396.8
S037-2	29.55	23.03	263.6	263.6	263.6
		22.78	279.0	279.0	279.0
		22.53	294.5	294.5	294.5
		22.28	309.9	309.9	309.9
		22.03	325.3	325.3	325.3
		21.78	340.8	340.8	340.8
		21.53	356.2	356.2	356.2
		21.28	371.7	371.7	371.7
		21.03	387.1	387.1	387.1
		20.78	402.5	402.5	402.5
		20.53	418.0	418.0	418.0

REKENGEGEVENS Mast 038

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S038-1, S038-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.48
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	21.98	19.98	0.25

SAMENVATTINGSTABEL Mast 038 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S038-1	29.31	21.98	252.3	252.3	252.3
		21.73	265.8	265.8	265.8
		21.48	281.3	281.3	281.3
		21.23	296.7	296.7	296.7
		20.98	312.2	312.2	312.2
		20.73	327.6	327.6	327.6
		20.48	343.0	343.0	343.0
		20.23	358.5	358.5	358.5
		19.98	373.9	373.9	373.9
S038-2	29.17	21.98	216.0	216.0	216.0
		21.73	228.6	228.6	228.6
		21.48	244.1	244.1	244.1
		21.23	259.5	259.5	259.5
		20.98	275.0	275.0	275.0
		20.73	290.4	290.4	290.4
		20.48	305.8	305.8	305.8
		20.23	321.3	321.3	321.3
		19.98	335.2	335.2	335.2

PAALGEGEVENS SI-paal 273_400

Type : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
Wijze van installeren : Boren
Wijze van terugwinnen : n.v.t.
Diameter [m] : 0.400
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 0.63
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 1.00
Groutomhulling : JA

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{t;netto;d}$ [kN]				
sondering	niveau	niveau	Mast 032	Mast 033	Mast 035	Mast 036	Mast 037
S033-1	28.31	21.01		223			
		20.76		238			
		20.51		254			
		20.26		269			
		20.01		285			
		19.76		299			
		19.51		311			
		19.26		325			
		19.01		341			
		18.76		356			
		18.51		372			
		18.26		387			
		18.01		403			
		17.76		418			
		17.51		433			
		17.26		449			
S033-2	28.44	21.01		254			
		20.76		270			
		20.51		285			
		20.26		301			
		20.01		316			
		19.76		331			
		19.51		347			
		19.26		362			
		19.01		378			
		18.76		393			
		18.51		407			
		18.26		421			
		18.01		436			
		17.76		452			
		17.51		467			
		17.26		483			
S036-1	28.88	22.76				201	
		22.51				216	
		22.26				231	
		22.01				247	
		21.76				262	
		21.51				277	
		21.26				292	
		21.01				307	
		20.76				323	
		20.51				338	
		20.26				354	
		20.25				354	
S036-2	28.93	22.76				189	
		22.51				201	
		22.26				216	
		22.01				231	
		21.76				247	
		21.51				262	
		21.26				278	
		21.01				293	
		20.76				309	
		20.51				324	
		20.26				339	
		20.25				340	
S037-1	29.58	23.03					242
		22.78					257

Project :
Onderdeel :

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] Mast 032	Mast 033	Mast 035	Mast 036	Mast 037
		22.53					273
		22.28					288
		22.03					304
		21.78					319
		21.53					335
		21.28					350
		21.03					365
		20.78					381
		20.53					396
S037-2	29.55	23.03					263
		22.78					279
		22.53					294
		22.28					309
		22.03					325
		21.78					340
		21.53					356
		21.28					371
		21.03					387
		20.78					402
		20.53					417
S035-1	28.71	22.71			212		
		22.46			227		
		22.21			243		
		21.96			258		
		21.71			274		
		21.46			289		
		21.21			304		
		20.96			320		
		20.71			335		
		20.46			351		
		20.21			366		
S035-2	29.16	22.71			210		
		22.46			220		
		22.21			233		
		21.96			248		
		21.71			263		
		21.46			279		
		21.21			294		
		20.96			309		
		20.71			325		
		20.46			340		
		20.21			356		
S032-1	29.80	17.76	346				
		17.51	351				
		17.26	367				
		17.01	382				
		16.76	398				
		16.51	413				
		16.26	421				
		16.01	421				
		15.76	431				
		15.51	445				
		15.26	460				
S032-2	29.41	17.76	348				
		17.51	349				
		17.26	349				
		17.01	358				
		16.76	370				

Project :
Onderdeel :

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] Mast 032	Mast 033	Mast 035	Mast 036	Mast 037
		16.51	379				
		16.26	379				
		16.01	380				
		15.76	380				
		15.51	384				
		15.26	395				

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] Mast 038
S038-1	29.31	21.98	252
		21.73	265
		21.48	281
		21.23	296
		20.98	312
		20.73	327
		20.48	343
		20.23	358
		19.98	373
S038-2	29.17	21.98	215
		21.73	228
		21.48	244
		21.23	259
		20.98	274
		20.73	290
		20.48	305
		20.23	321
		19.98	335

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 04-03-2022
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw Sonderingen\Nieuwe palen\Mast 040-049.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENGEGEVENS Mast 040

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S040-1, S040-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.70
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	21.75	20.75	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 040 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; grootinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S040-1	29.25	21.75	367.5	367.5	367.5
		21.50	367.8	367.8	367.8
		21.25	369.4	369.4	369.4
		21.00	384.9	384.9	384.9
		20.75	400.3	400.3	400.3
S040-2	29.27	21.75	314.0	314.0	314.0
		21.50	314.7	314.7	314.7
		21.25	316.9	316.9	316.9
		21.00	332.3	332.3	332.3
		20.75	347.8	347.8	347.8

REKENGEGEVENS Mast 041

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S041-1, S041-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.69
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	22.19	19.69	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 041 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S041-1	29.64	22.19	220.2	220.2	220.2
		21.94	235.6	235.6	235.6
		21.69	251.0	251.0	251.0
		21.44	266.5	266.5	266.5
		21.19	281.9	281.9	281.9
		20.94	297.3	297.3	297.3
		20.69	312.8	312.8	312.8
		20.44	328.2	328.2	328.2
		20.19	343.7	343.7	343.7
		19.94	359.1	359.1	359.1
		19.69	374.5	374.5	374.5
S041-2	29.79	22.19	269.2	269.2	269.2
		21.94	276.4	276.4	276.4
		21.69	291.9	291.9	291.9
		21.44	307.3	307.3	307.3
		21.19	322.7	322.7	322.7
		20.94	338.2	338.2	338.2
		20.69	353.6	353.6	353.6
		20.44	369.0	369.0	369.0
		20.19	384.5	384.5	384.5
		19.94	399.9	399.9	399.9
		19.69	415.4	415.4	415.4

REKENGEGEVENS Mast 043

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S043-1, S043-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.17
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	22.22	19.72	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 043 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S043-1	30.06	22.22	238.5	238.5	238.5
		21.97	240.4	240.4	240.4
		21.72	240.8	240.8	240.8
		21.47	245.4	245.4	245.4
		21.22	260.8	260.8	260.8
		20.97	276.3	276.3	276.3
		20.72	291.7	291.7	291.7
		20.47	307.1	307.1	307.1
		20.22	322.6	322.6	322.6
		19.97	338.0	338.0	338.0
		19.72	353.5	353.5	353.5
S043-2	29.87	22.22	251.6	251.6	251.6
		21.97	260.8	260.8	260.8
		21.72	261.4	261.4	261.4
		21.47	261.8	261.8	261.8
		21.22	274.2	274.2	274.2
		20.97	289.6	289.6	289.6
		20.72	305.1	305.1	305.1
		20.47	320.5	320.5	320.5
		20.22	336.0	336.0	336.0
		19.97	351.4	351.4	351.4
		19.72	366.8	366.8	366.8

REKENGEGEVENS Mast 044

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S044-1, S044-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.41
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	23.21	20.75	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 044 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S044-1	30.26	23.21	259.7	259.7	259.7
		22.96	267.4	267.4	267.4
		22.71	267.8	267.8	267.8
		22.46	274.4	274.4	274.4
		22.21	286.8	286.8	286.8
		21.96	290.7	290.7	290.7
		21.71	291.0	291.0	291.0
		21.46	291.8	291.8	291.8
		21.21	302.7	302.7	302.7
		20.96	318.2	318.2	318.2
		20.75	331.2	331.2	331.2
S044-2	30.19	23.21	244.0	244.0	244.0
		22.96	252.4	252.4	252.4
		22.71	252.8	252.8	252.8
		22.46	259.4	259.4	259.4
		22.21	271.8	271.8	271.8
		21.96	278.5	278.5	278.5
		21.71	278.8	278.8	278.8
		21.46	286.0	286.0	286.0
		21.21	301.4	301.4	301.4
		20.96	316.9	316.9	316.9
		20.75	329.8	329.8	329.8

REKENGEGEVENS Mast 046

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S046-1, S046-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 31.03
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	23.28	20.03	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 046 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; grootinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S046-1	31.15	23.28	217.7	217.7	217.7
		23.03	230.4	230.4	230.4
		22.78	243.1	243.1	243.1
		22.53	245.4	245.4	245.4
		22.28	248.1	248.1	248.1
		22.03	260.5	260.5	260.5
		21.78	263.8	263.8	263.8
		21.53	264.2	264.2	264.2
		21.28	267.9	267.9	267.9
		21.03	279.3	279.3	279.3
		20.78	293.5	293.5	293.5
		20.53	309.0	309.0	309.0
		20.28	324.4	324.4	324.4
		20.03	339.9	339.9	339.9
S046-2	30.93	23.28	251.5	251.5	251.5
		23.03	260.8	260.8	260.8
		22.78	261.5	261.5	261.5
		22.53	261.9	261.9	261.9
		22.28	262.3	262.3	262.3
		22.03	266.3	266.3	266.3
		21.78	278.7	278.7	278.7
		21.53	291.2	291.2	291.2
		21.28	295.9	295.9	295.9
		21.03	296.3	296.3	296.3
		20.78	296.6	296.6	296.6
		20.53	305.6	305.6	305.6
		20.28	321.0	321.0	321.0
		20.03	336.5	336.5	336.5

REKENGEGEVENS Mast 047

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S047-1, S047-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 31.16
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	23.21	19.96	0.25

SAMENVATTINGSTABEL Mast 047 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S047-1	31.00	23.21	195.6	195.6	195.6
		22.96	206.1	206.1	206.1
		22.71	218.5	218.5	218.5
		22.46	231.0	231.0	231.0
		22.21	236.0	236.0	236.0
		21.96	239.3	239.3	239.3
		21.71	244.9	244.9	244.9
		21.46	255.2	255.2	255.2
		21.21	257.4	257.4	257.4
		20.96	270.8	270.8	270.8
		20.71	284.2	284.2	284.2
		20.46	299.4	299.4	299.4
		20.21	314.9	314.9	314.9
		19.96	330.3	330.3	330.3
S047-2	31.04	23.21	249.9	249.9	249.9
		22.96	262.3	262.3	262.3
		22.71	274.7	274.7	274.7
		22.46	286.8	286.8	286.8
		22.21	297.8	297.8	297.8
		21.96	307.9	307.9	307.9
		21.71	313.5	313.5	313.5
		21.46	326.0	326.0	326.0
		21.21	337.0	337.0	337.0
		20.96	344.2	344.2	344.2
		20.71	344.6	344.6	344.6
		20.46	353.4	353.4	353.4
		20.21	368.8	368.8	368.8
		19.96	384.3	384.3	384.3

REKENGEGEVENS Mast 048

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S048-1, S048-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 31.68
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	22.23	18.98	0.25

SAMENVATTINGSTABEL Mast 048 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S048-1	31.37	22.23	258.0	258.0	258.0
		21.98	258.3	258.3	258.3
		21.73	269.7	269.7	269.7
		21.48	276.4	276.4	276.4
		21.23	276.7	276.7	276.7
		20.98	286.7	286.7	286.7
		20.73	299.2	299.2	299.2
		20.48	311.6	311.6	311.6
		20.23	312.4	312.4	312.4
		19.98	312.8	312.8	312.8
		19.73	313.2	313.2	313.2
		19.48	327.4	327.4	327.4
		19.23	342.9	342.9	342.9
		18.98	358.3	358.3	358.3
S048-2	31.38	22.23	243.8	243.8	243.8
		21.98	244.2	244.2	244.2
		21.73	253.8	253.8	253.8
		21.48	257.2	257.2	257.2
		21.23	257.5	257.5	257.5
		20.98	268.5	268.5	268.5
		20.73	280.9	280.9	280.9
		20.48	288.0	288.0	288.0
		20.23	288.6	288.6	288.6
		19.98	288.9	288.9	288.9
		19.73	289.3	289.3	289.3
		19.48	302.9	302.9	302.9
		19.23	318.4	318.4	318.4
		18.98	333.8	333.8	333.8

REKENGEGEVENS Mast 049

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S049-1, S049-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 31.21
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	23.10	20.60	0.25

SAMENVATTINGSTABEL Mast 049 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S049-1	30.90	23.10	229.9	229.9	229.9
		22.85	245.3	245.3	245.3
		22.60	260.7	260.7	260.7
		22.35	276.2	276.2	276.2
		22.10	291.6	291.6	291.6
		21.85	307.1	307.1	307.1
		21.60	320.3	320.3	320.3
		21.35	321.4	321.4	321.4
		21.10	321.8	321.8	321.8
		20.85	325.5	325.5	325.5
		20.60	336.8	336.8	336.8
S049-2	31.12	23.10	221.1	221.1	221.1
		22.85	236.5	236.5	236.5
		22.60	251.9	251.9	251.9
		22.35	267.4	267.4	267.4
		22.10	282.8	282.8	282.8
		21.85	297.9	297.9	297.9
		21.60	312.7	312.7	312.7
		21.35	327.4	327.4	327.4
		21.10	339.2	339.2	339.2
		20.85	344.7	344.7	344.7
		20.60	350.3	350.3	350.3

PAALGEGEVENS SI-paal 273_400

Type : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
Wijze van installeren : Boren
Wijze van terugwinnen : n.v.t.
Diameter [m] : 0.400
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 0.63
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 1.00
Groutomhulling : JA

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{t;netto;d}$ [kN]				
sondering	niveau	niveau	Mast 040	Mast 041	Mast 043	Mast 044	Mast 046
S041-1	29.64	22.19		220			
		21.94		235			
		21.69		251			
		21.44		266			
		21.19		281			
		20.94		297			
		20.69		312			
		20.44		328			
		20.19		343			
		19.94		359			
		19.69		374			
S041-2	29.79	22.19		269			
		21.94		276			
		21.69		291			
		21.44		307			
		21.19		322			
		20.94		338			
		20.69		353			
		20.44		369			
		20.19		384			
		19.94		399			
		19.69		415			
S043-1	30.06	22.22			238		
		21.97			240		
		21.72			240		
		21.47			245		
		21.22			260		
		20.97			276		
		20.72			291		
		20.47			307		
		20.22			322		
		19.97			338		
		19.72			353		
S043-2	29.87	22.22			251		
		21.97			260		
		21.72			261		
		21.47			261		
		21.22			274		
		20.97			289		
		20.72			305		
		20.47			320		
		20.22			335		
		19.97			351		
		19.72			366		
S046-1	31.15	23.28					217
		23.03					230
		22.78					243
		22.53					245
		22.28					248
		22.03					260
		21.78					263
		21.53					264
		21.28					267
		21.03					279
		20.78					293
		20.53					308
		20.28					324
		20.03					339

Project :
Onderdeel :

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{t;netto;d}$ [kN]				
sondering	niveau	niveau	Mast 040	Mast 041	Mast 043	Mast 044	Mast 046
S046-2	30.93	23.28					251
		23.03					260
		22.78					261
		22.53					261
		22.28					262
		22.03					266
		21.78					278
		21.53					291
		21.28					295
		21.03					296
		20.78					296
		20.53					305
		20.28					321
		20.03					336
S040-1	29.25	21.75	367				
		21.50	367				
		21.25	369				
		21.00	384				
		20.75	400				
S040-2	29.27	21.75	314				
		21.50	314				
		21.25	316				
		21.00	332				
		20.75	347				
S044-1	30.26	23.21				259	
		22.96				267	
		22.71				267	
		22.46				274	
		22.21				286	
		21.96				290	
		21.71				291	
		21.46				291	
		21.21				302	
		20.96				318	
		20.75				331	
S044-2	30.19	23.21				243	
		22.96				252	
		22.71				252	
		22.46				259	
		22.21				271	
		21.96				278	
		21.71				278	
		21.46				285	
		21.21				301	
		20.96				316	
		20.75				329	

Project :
Onderdeel :

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{t;netto;d}$ [kN]		
sondering	niveau	niveau	Mast 047	Mast 048	Mast 049
S047-1	31.00	23.21	195		
		22.96	206		
		22.71	218		
		22.46	230		
		22.21	235		
		21.96	239		
		21.71	244		
		21.46	255		
		21.21	257		
		20.96	270		
		20.71	284		
		20.46	299		
		20.21	314		
		19.96	330		
S047-2	31.04	23.21	249		
		22.96	262		
		22.71	274		
		22.46	286		
		22.21	297		
		21.96	307		
		21.71	313		
		21.46	326		
		21.21	336		
		20.96	344		
		20.71	344		
		20.46	353		
		20.21	368		
		19.96	384		
S048-1	31.37	22.23		257	
		21.98		258	
		21.73		269	
		21.48		276	
		21.23		276	
		20.98		286	
		20.73		299	
		20.48		311	
		20.23		312	
		19.98		312	
		19.73		313	
		19.48		327	
		19.23		342	
		18.98		358	
S048-2	31.38	22.23		243	
		21.98		244	
		21.73		253	
		21.48		257	
		21.23		257	
		20.98		268	
		20.73		280	
		20.48		288	
		20.23		288	
		19.98		288	
		19.73		289	
		19.48		302	
		19.23		318	
		18.98		333	

Project :
Onderdeel :

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{t;netto;d}$ [kN]		
sondering	niveau	niveau	Mast 047	Mast 048	Mast 049
S049-1	30.90	23.10			229
		22.85			245
		22.60			260
		22.35			276
		22.10			291
		21.85			307
		21.60			320
		21.35			321
		21.10			321
		20.85			325
		20.60			336
S049-2	31.12	23.10			221
		22.85			236
		22.60			251
		22.35			267
		22.10			282
		21.85			297
		21.60			312
		21.35			327
		21.10			339
		20.85			344
		20.60			350

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 04-03-2022
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\
10166262 - BBB modelleren funderingen 380
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw
Sonderingen\Nieuwe palen\Mast 050-059.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENGEGEVENS Mast 053

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S053-1, S053-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.94
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	22.94	20.44	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 053 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S053-1	30.64	22.94	229.0	229.0	229.0
		22.69	244.4	244.4	244.4
		22.44	259.9	259.9	259.9
		22.19	275.3	275.3	275.3
		21.94	290.8	290.8	290.8
		21.69	306.2	306.2	306.2
		21.44	321.6	321.6	321.6
		21.19	329.0	329.0	329.0
		20.94	329.4	329.4	329.4
		20.69	332.5	332.5	332.5
		20.44	344.9	344.9	344.9
S053-2	30.68	22.94	226.0	226.0	226.0
		22.69	241.5	241.5	241.5
		22.44	256.9	256.9	256.9
		22.19	272.4	272.4	272.4
		21.94	287.8	287.8	287.8
		21.69	303.2	303.2	303.2
		21.44	316.5	316.5	316.5
		21.19	319.0	319.0	319.0
		20.94	319.3	319.3	319.3
		20.69	322.9	322.9	322.9
		20.44	335.4	335.4	335.4

REKENGEGEVENS Mast 055

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S055-1, S055-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.67
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	22.77	20.25	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 055 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S055-1	30.43	22.77	232.3	232.3	232.3
		22.52	247.7	247.7	247.7
		22.27	263.1	263.1	263.1
		22.02	278.6	278.6	278.6
		21.77	294.0	294.0	294.0
		21.52	309.5	309.5	309.5
		21.27	324.9	324.9	324.9
		21.02	340.3	340.3	340.3
		20.77	354.8	354.8	354.8
		20.52	355.9	355.9	355.9
		20.27	356.3	356.3	356.3
		20.25	356.3	356.3	356.3
S055-2	30.44	22.77	176.7	176.7	176.7
		22.52	192.1	192.1	192.1
		22.27	207.6	207.6	207.6
		22.02	223.0	223.0	223.0
		21.77	238.5	238.5	238.5
		21.52	253.9	253.9	253.9
		21.27	269.3	269.3	269.3
		21.02	284.8	284.8	284.8
		20.77	294.6	294.6	294.6
		20.52	295.4	295.4	295.4
		20.27	295.7	295.7	295.7
		20.25	295.8	295.8	295.8

REKENGEGEVENS Mast 056

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S056-1, S056-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.65
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	22.75	20.25	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 056 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S056-1	30.53	22.75	210.1	210.1	210.1
		22.50	225.6	225.6	225.6
		22.25	241.0	241.0	241.0
		22.00	256.5	256.5	256.5
		21.75	271.9	271.9	271.9
		21.50	287.3	287.3	287.3
		21.25	302.8	302.8	302.8
		21.00	318.2	318.2	318.2
		20.75	328.8	328.8	328.8
		20.50	341.2	341.2	341.2
		20.25	353.3	353.3	353.3
S056-2	30.41	22.75	181.9	181.9	181.9
		22.50	197.4	197.4	197.4
		22.25	212.8	212.8	212.8
		22.00	228.3	228.3	228.3
		21.75	243.7	243.7	243.7
		21.50	259.1	259.1	259.1
		21.25	274.6	274.6	274.6
		21.00	289.3	289.3	289.3
		20.75	302.4	302.4	302.4
		20.50	315.6	315.6	315.6
		20.25	328.6	328.6	328.6

REKENGEGEVENS Mast 059

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S059-1, S059-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 27.62
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	16.22	13.72	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 059 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S059-1	27.39	16.22	211.2	211.2	211.2
		15.97	218.8	218.8	218.8
		15.72	234.2	234.2	234.2
		15.47	249.7	249.7	249.7
		15.22	265.1	265.1	265.1
		14.97	280.5	280.5	280.5
		14.72	296.0	296.0	296.0
		14.47	311.4	311.4	311.4
		14.22	326.6	326.6	326.6
		13.97	342.0	342.0	342.0
		13.72	357.4	357.4	357.4
S059-2	27.28	16.22	243.8	243.8	243.8
		15.97	253.2	253.2	253.2
		15.72	268.6	268.6	268.6
		15.47	284.1	284.1	284.1
		15.22	299.5	299.5	299.5
		14.97	315.0	315.0	315.0
		14.72	330.4	330.4	330.4
		14.47	345.8	345.8	345.8
		14.22	361.3	361.3	361.3
		13.97	376.7	376.7	376.7
		13.72	392.2	392.2	392.2

PAALGEGEVENS LD1

Type : Stalen buispaal (gesloten)
Wijze van installeren : Heien
Diameter [m] : 0.550
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 1.00
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 0.75
Groutomhulling : NEE

PAALGEGEVENS SI-paal 273_400

Type : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
Wijze van installeren : Boren
Wijze van terugwinnen : n.v.t.
Diameter [m] : 0.400
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 0.63
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 1.00
Groutomhulling : JA

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] Mast 053	Mast 055	Mast 056	Mast 059
S056-1	30.53	22.75			210	
		22.50			225	
		22.25			241	
		22.00			256	
		21.75			271	
		21.50			287	
		21.25			302	
		21.00			318	
		20.75			328	
		20.50			341	
		20.25			353	
S056-2	30.41	22.75			181	
		22.50			197	
		22.25			212	
		22.00			228	
		21.75			243	
		21.50			259	
		21.25			274	
		21.00			289	
		20.75			302	
		20.50			315	
		20.25			328	
S059-1	27.39	16.22				211
		15.97				218
		15.72				234
		15.47				249
		15.22				265
		14.97				280
		14.72				295
		14.47				311
		14.22				326
		13.97				341
		13.72				357
S059-2	27.28	16.22				243
		15.97				253
		15.72				268
		15.47				284
		15.22				299
		14.97				314
		14.72				330
		14.47				345
		14.22				361
		13.97				376
		13.72				392
S053-1	30.64	22.94	229			
		22.69	244			
		22.44	259			
		22.19	275			
		21.94	290			
		21.69	306			
		21.44	321			
		21.19	328			
		20.94	329			
		20.69	332			
		20.44	344			
S053-2	30.68	22.94	226			
		22.69	241			

Project :
Onderdeel :

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] Mast 053	Mast 055	Mast 056	Mast 059
		22.44	256			
		22.19	272			
		21.94	287			
		21.69	303			
		21.44	316			
		21.19	318			
		20.94	319			
		20.69	322			
		20.44	335			
S055-1	30.43	22.77		232		
		22.52		247		
		22.27		263		
		22.02		278		
		21.77		294		
		21.52		309		
		21.27		324		
		21.02		340		
		20.77		354		
		20.52		355		
		20.27		356		
		20.25		356		
S055-2	30.44	22.77		176		
		22.52		192		
		22.27		207		
		22.02		223		
		21.77		238		
		21.52		253		
		21.27		269		
		21.02		284		
		20.77		294		
		20.52		295		
		20.27		295		
		20.25		295		

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 10-12-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw Sonderingen\Nieuwe palen\Mast 060-069.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENGEGEVENS Mast 060

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S060-1, S060-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 27.32
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	16.02	13.52	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 060 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S060-1	27.04	16.02	271.1	271.1	271.1
		15.77	271.4	271.4	271.4
		15.52	283.9	283.9	283.9
		15.27	297.4	297.4	297.4
		15.02	310.9	310.9	310.9
		14.77	324.3	324.3	324.3
		14.52	334.9	334.9	334.9
		14.27	349.0	349.0	349.0
		14.02	364.4	364.4	364.4
		13.77	379.9	379.9	379.9
		13.52	395.3	395.3	395.3
S060-2	27.02	16.02	219.0	219.0	219.0
		15.77	230.9	230.9	230.9
		15.52	246.4	246.4	246.4
		15.27	261.8	261.8	261.8
		15.02	277.2	277.2	277.2
		14.77	292.7	292.7	292.7
		14.52	308.1	308.1	308.1
		14.27	323.5	323.5	323.5
		14.02	339.0	339.0	339.0
		13.77	354.4	354.4	354.4
		13.52	362.0	362.0	362.0

REKENGEGEVENS Mast 064

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S064-1, S064-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 27.36
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	15.51	11.51	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 064 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S064-1	26.83	15.51	273.5	273.5	273.5
		15.26	289.0	289.0	289.0
		15.01	304.4	304.4	304.4
		14.76	313.1	313.1	313.1
		14.51	317.3	317.3	317.3
		14.26	331.2	331.2	331.2
		14.01	345.2	345.2	345.2
		13.76	359.2	359.2	359.2
		13.51	373.2	373.2	373.2
		13.26	387.2	387.2	387.2
		13.01	394.1	394.1	394.1
		12.76	394.5	394.5	394.5
		12.51	408.7	408.7	408.7
		12.26	424.2	424.2	424.2
		12.01	439.6	439.6	439.6
		11.76	455.0	455.0	455.0
		11.51	470.5	470.5	470.5
S064-2	26.68	15.51	274.0	274.0	274.0
		15.26	287.3	287.3	287.3
		15.01	300.4	300.4	300.4
		14.76	304.0	304.0	304.0
		14.51	307.8	307.8	307.8
		14.26	320.0	320.0	320.0
		14.01	330.5	330.5	330.5
		13.76	342.9	342.9	342.9
		13.51	355.4	355.4	355.4
		13.26	367.8	367.8	367.8
		13.01	373.9	373.9	373.9
		12.76	374.3	374.3	374.3
		12.51	383.3	383.3	383.3
		12.26	395.7	395.7	395.7
		12.01	408.1	408.1	408.1
		11.76	420.6	420.6	420.6

REKENGEGEVENS Mast 066

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S066-1, S066-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 26.64
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	15.74	13.24	0.25

SAMENVATTINGSTABEL Mast 066 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S066-1	26.41	15.74	210.1	210.1	210.1
		15.49	225.6	225.6	225.6
		15.24	241.0	241.0	241.0
		14.99	256.4	256.4	256.4
		14.74	271.9	271.9	271.9
		14.49	284.5	284.5	284.5
		14.24	291.3	291.3	291.3
		13.99	306.6	306.6	306.6
		13.74	322.1	322.1	322.1
		13.49	337.5	337.5	337.5
		13.24	353.0	353.0	353.0
S066-2	26.28	15.74	244.1	244.1	244.1
		15.49	259.5	259.5	259.5
		15.24	274.5	274.5	274.5
		14.99	289.4	289.4	289.4
		14.74	304.3	304.3	304.3
		14.49	317.3	317.3	317.3
		14.24	323.9	323.9	323.9
		13.99	337.6	337.6	337.6
		13.74	353.1	353.1	353.1
		13.49	368.5	368.5	368.5
		13.24	384.0	384.0	384.0

PAALGEGEVENS SI-paal 273_400

Type : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
Wijze van installeren : Boren
Wijze van terugwinnen : n.v.t.
Diameter [m] : 0.400
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 0.63
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 1.00
Groutomhulling : JA

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] Mast 060	Mast 064	Mast 066
S064-1	26.83	15.51		273	
		15.26		288	
		15.01		304	
		14.76		313	
		14.51		317	
		14.26		331	
		14.01		345	
		13.76		359	
		13.51		373	
		13.26		387	
		13.01		394	
		12.76		394	
		12.51		408	
		12.26		424	
		12.01		439	
		11.76		455	
		11.51		470	
S064-2	26.68	15.51		273	
		15.26		287	
		15.01		300	
		14.76		304	
		14.51		307	
		14.26		320	
		14.01		330	
		13.76		342	
		13.51		355	
		13.26		367	
		13.01		373	
		12.76		374	
		12.51		383	
		12.26		395	
		12.01		408	
		11.76		420	
S066-1	26.41	15.74			210
		15.49			225
		15.24			241
		14.99			256
		14.74			271
		14.49			284
		14.24			291
		13.99			306
		13.74			322
		13.49			337
		13.24			352
S066-2	26.28	15.74			244
		15.49			259
		15.24			274
		14.99			289
		14.74			304
		14.49			317
		14.24			323
		13.99			337
		13.74			353
		13.49			368
		13.24			383
S060-1	27.04	16.02	271		
		15.77	271		
		15.52	283		

Project :
Onderdeel :

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] Mast 060	Mast 064	Mast 066
		15.27	297		
		15.02	310		
		14.77	324		
		14.52	334		
		14.27	348		
		14.02	364		
		13.77	379		
		13.52	395		
S060-2	27.02	16.02	218		
		15.77	230		
		15.52	246		
		15.27	261		
		15.02	277		
		14.77	292		
		14.52	308		
		14.27	323		
		14.02	338		
		13.77	354		
		13.52	362		

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 10-12-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\
10166262 - BBB modelleren funderingen 380
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw
Sonderingen\Nieuwe palen\Mast 070-079.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENGEGEVENS Mast 070

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S070-1, S070-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 323_450
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 24.87
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 323_450
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	16.47	13.97	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 070 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 323_450
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 450 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S070-1	24.67	16.47	185.0	185.0	185.0
		16.22	202.4	202.4	202.4
		15.97	219.8	219.8	219.8
		15.72	237.2	237.2	237.2
		15.47	254.7	254.7	254.7
		15.22	272.1	272.1	272.1
		14.97	289.5	289.5	289.5
		14.72	306.9	306.9	306.9
		14.47	324.3	324.3	324.3
		14.22	341.8	341.8	341.8
		13.97	359.2	359.2	359.2
S070-2	24.63	16.47	191.3	191.3	191.3
		16.22	208.7	208.7	208.7
		15.97	226.1	226.1	226.1
		15.72	243.5	243.5	243.5
		15.47	260.9	260.9	260.9
		15.22	278.4	278.4	278.4
		14.97	295.8	295.8	295.8
		14.72	313.2	313.2	313.2
		14.47	330.6	330.6	330.6
		14.22	348.0	348.0	348.0
		13.97	365.5	365.5	365.5

REKENGEGEVENS Mast 072

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S074-1, S074-2, S071-1, S071-2, S073-1, S073-2, S070-1
: S070-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 8
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.27
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.01
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 323_450
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 24.06
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 323_450

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	14.96	12.46	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 072 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 323_450
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 450 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S074-1	24.16	14.96	292.3	292.3	292.3
		14.71	309.7	309.7	309.7
		14.46	327.2	327.2	327.2
		14.21	344.6	344.6	344.6
		13.96	362.0	362.0	362.0
		13.71	379.4	379.4	379.4
		13.46	396.8	396.8	396.8
		13.21	414.3	414.3	414.3
		12.96	431.7	431.7	431.7
		12.71	449.1	449.1	449.1
		12.46	466.5	466.5	466.5
S074-2	24.17	14.96	313.5	313.5	313.5
		14.71	330.9	330.9	330.9
		14.46	348.3	348.3	348.3
		14.21	365.7	365.7	365.7
		13.96	382.6	382.6	382.6
		13.71	400.0	400.0	400.0
		13.46	417.4	417.4	417.4
		13.21	434.8	434.8	434.8
		12.96	452.3	452.3	452.3
		12.71	469.7	469.7	469.7
		12.46	487.1	487.1	487.1
S071-1	25.04	14.96	227.4	227.4	227.4
		14.71	244.8	244.8	244.8
		14.46	262.3	262.3	262.3
		14.21	279.7	279.7	279.7
		13.96	297.1	297.1	297.1
		13.71	314.5	314.5	314.5
		13.46	331.9	331.9	331.9
		13.21	349.4	349.4	349.4
		12.96	366.8	366.8	366.8
		12.71	384.2	384.2	384.2
		12.46	401.6	401.6	401.6
S071-2	24.39	14.96	219.3	219.3	219.3
		14.71	236.7	236.7	236.7
		14.46	254.1	254.1	254.1
		14.21	271.5	271.5	271.5
		13.96	289.0	289.0	289.0
		13.71	306.4	306.4	306.4
		13.46	323.8	323.8	323.8
		13.21	341.2	341.2	341.2
		12.96	358.7	358.7	358.7
		12.71	376.1	376.1	376.1
		12.46	389.7	389.7	389.7
S073-1	25.31	14.96	221.1	221.1	221.1
		14.71	238.5	238.5	238.5
		14.46	256.0	256.0	256.0
		14.21	273.4	273.4	273.4
		13.96	290.8	290.8	290.8
		13.71	308.2	308.2	308.2
		13.46	325.6	325.6	325.6
		13.21	343.1	343.1	343.1
		12.96	360.5	360.5	360.5
		12.71	377.9	377.9	377.9
		12.46	395.3	395.3	395.3

Project :
Onderdeel :

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S073-2	25.51	14.96	195.6	195.6	195.6
		14.71	213.0	213.0	213.0
		14.46	230.4	230.4	230.4
		14.21	247.8	247.8	247.8
		13.96	265.3	265.3	265.3
		13.71	282.7	282.7	282.7
		13.46	300.1	300.1	300.1
		13.21	317.5	317.5	317.5
		12.96	334.9	334.9	334.9
		12.71	352.4	352.4	352.4
		12.46	369.8	369.8	369.8
S070-1	24.67	14.96	283.4	283.4	283.4
		14.71	300.9	300.9	300.9
		14.46	318.3	318.3	318.3
		14.21	335.7	335.7	335.7
		13.96	353.1	353.1	353.1
		13.71	370.5	370.5	370.5
		13.46	387.8	387.8	387.8
		13.21	405.0	405.0	405.0
		12.96	422.1	422.1	422.1
		12.71	439.2	439.2	439.2
		12.46	456.6	456.6	456.6
S070-2	24.63	14.96	279.1	279.1	279.1
		14.71	296.5	296.5	296.5
		14.46	313.9	313.9	313.9
		14.21	331.4	331.4	331.4
		13.96	348.8	348.8	348.8
		13.71	366.2	366.2	366.2
		13.46	383.6	383.6	383.6
		13.21	401.0	401.0	401.0
		12.96	416.4	416.4	416.4
		12.71	416.9	416.9	416.9
		12.46	427.5	427.5	427.5

REKENGEGEVENS Mast 074

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S074-1, S074-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 24.29
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	15.54	13.04	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 074 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S074-1	24.16	15.54	226.8	226.8	226.8
		15.29	241.8	241.8	241.8
		15.04	257.3	257.3	257.3
		14.79	272.7	272.7	272.7
		14.54	288.2	288.2	288.2
		14.29	303.6	303.6	303.6
		14.04	319.0	319.0	319.0
		13.79	334.5	334.5	334.5
		13.54	349.9	349.9	349.9
		13.29	365.4	365.4	365.4
		13.04	380.8	380.8	380.8
S074-2	24.17	15.54	245.4	245.4	245.4
		15.29	260.9	260.9	260.9
		15.04	276.3	276.3	276.3
		14.79	291.7	291.7	291.7
		14.54	307.2	307.2	307.2
		14.29	322.6	322.6	322.6
		14.04	337.8	337.8	337.8
		13.79	353.0	353.0	353.0
		13.54	368.4	368.4	368.4
		13.29	383.9	383.9	383.9
		13.04	399.3	399.3	399.3

REKENGEGEVENS Mast 076

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S076-1, S076-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 23.88
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	13.48	10.98	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 076 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S076-1	23.70	13.48	190.1	190.1	190.1
		13.23	205.5	205.5	205.5
		12.98	221.0	221.0	221.0
		12.73	236.4	236.4	236.4
		12.48	251.8	251.8	251.8
		12.23	267.3	267.3	267.3
		11.98	282.7	282.7	282.7
		11.73	298.2	298.2	298.2
		11.48	313.6	313.6	313.6
		11.23	329.0	329.0	329.0
		10.98	344.5	344.5	344.5
S076-2	23.50	13.48	167.5	167.5	167.5
		13.23	183.0	183.0	183.0
		12.98	198.4	198.4	198.4
		12.73	213.8	213.8	213.8
		12.48	229.3	229.3	229.3
		12.23	244.7	244.7	244.7
		11.98	260.2	260.2	260.2
		11.73	275.6	275.6	275.6
		11.48	291.0	291.0	291.0
		11.23	306.5	306.5	306.5
		10.98	321.9	321.9	321.9

PAALGEGEVENS SI-paal 273_400

Type : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
Wijze van installeren : Boren
Wijze van terugwinnen : n.v.t.
Diameter [m] : 0.400
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 0.63
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 1.00
Groutomhulling : JA

PAALGEGEVENS SI-paal 323_450

Type : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
Wijze van installeren : Boren
Wijze van terugwinnen : n.v.t.
Diameter [m] : 0.450
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 0.63
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 1.00
Groutomhulling : JA

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{t;netto;d}$ [kN]			
sondering	niveau	niveau	Mast 070	Mast 072	Mast 074	Mast 076
S074-1	24.16	15.54			226	
		15.29			241	
		15.04			257	
		14.96		292		
		14.79			272	
		14.71		309		
		14.54			288	
		14.46		327		
		14.29			303	
		14.21		344		
		14.04			319	
		13.96		361		
		13.79			334	
		13.71		379		
		13.54			349	
		13.46		396		
		13.29			365	
		13.21		414		
		13.04			380	
		12.96		431		
		12.71		449		
		12.46		466		
S074-2	24.17	15.54			245	
		15.29			260	
		15.04			276	
		14.96		313		
		14.79			291	
		14.71		330		
		14.54			307	
		14.46		348		
		14.29			322	
		14.21		365		
		14.04			337	
		13.96		382		
		13.79			353	
		13.71		400		
		13.54			368	
		13.46		417		
		13.29			383	
		13.21		434		
		13.04			399	
		12.96		452		
		12.71		469		
		12.46		487		
S076-1	23.70	13.48				190
		13.23				205
		12.98				220
		12.73				236
		12.48				251
		12.23				267
		11.98				282
		11.73				298
		11.48				313
		11.23				329
		10.98				344
S076-2	23.50	13.48				167
		13.23				182
		12.98				198
		12.73				213

Project :
Onderdeel :

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] Mast 070	Mast 072	Mast 074	Mast 076
		12.48				229
		12.23				244
		11.98				260
		11.73				275
		11.48				291
		11.23				306
		10.98				321
S071-1	25.04	14.96		227		
		14.71		244		
		14.46		262		
		14.21		279		
		13.96		297		
		13.71		314		
		13.46		331		
		13.21		349		
		12.96		366		
		12.71		384		
		12.46		401		
S071-2	24.39	14.96		219		
		14.71		236		
		14.46		254		
		14.21		271		
		13.96		288		
		13.71		306		
		13.46		323		
		13.21		341		
		12.96		358		
		12.71		376		
		12.46		389		
S073-1	25.31	14.96		221		
		14.71		238		
		14.46		255		
		14.21		273		
		13.96		290		
		13.71		308		
		13.46		325		
		13.21		343		
		12.96		360		
		12.71		377		
		12.46		395		
S073-2	25.51	14.96		195		
		14.71		212		
		14.46		230		
		14.21		247		
		13.96		265		
		13.71		282		
		13.46		300		
		13.21		317		
		12.96		334		
		12.71		352		
		12.46		369		
S070-1	24.67	16.47	184			
		16.22	202			
		15.97	219			
		15.72	237			
		15.47	254			
		15.22	272			
		14.97	289			
		14.96		283		
		14.72	306			

Project :
Onderdeel :

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{t;netto;d}$ [kN]			
sondering	niveau	niveau	Mast 070	Mast 072	Mast 074	Mast 076
		14.71		300		
		14.47	324			
		14.46		318		
		14.22	341			
		14.21		335		
		13.97	359			
		13.96		353		
		13.71		370		
		13.46		387		
		13.21		404		
		12.96		422		
		12.71		439		
		12.46		456		
S070-2	24.63	16.47	191			
		16.22	208			
		15.97	226			
		15.72	243			
		15.47	260			
		15.22	278			
		14.97	295			
		14.96		279		
		14.72	313			
		14.71		296		
		14.47	330			
		14.46		313		
		14.22	348			
		14.21		331		
		13.97	365			
		13.96		348		
		13.71		366		
		13.46		383		
		13.21		401		
		12.96		416		
		12.71		416		
		12.46		427		

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 10-12-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\
10166262 - BBB modelleren funderingen 380
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw
Sonderingen\Nieuwe palen\Mast 080-089.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENGEGEVENS Mast 080

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S080-1, S080-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 22.99
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	12.24	9.74	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 080 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S080-1	22.64	12.24	240.5	240.5	240.5
		11.99	255.9	255.9	255.9
		11.74	271.4	271.4	271.4
		11.49	286.8	286.8	286.8
		11.24	302.3	302.3	302.3
		10.99	317.7	317.7	317.7
		10.74	333.1	333.1	333.1
		10.49	348.6	348.6	348.6
		10.24	363.9	363.9	363.9
		9.99	379.3	379.3	379.3
		9.74	394.7	394.7	394.7
S080-2	22.70	12.24	278.5	278.5	278.5
		11.99	282.5	282.5	282.5
		11.74	297.9	297.9	297.9
		11.49	313.4	313.4	313.4
		11.24	328.8	328.8	328.8
		10.99	344.2	344.2	344.2
		10.74	359.7	359.7	359.7
		10.49	375.1	375.1	375.1
		10.24	390.5	390.5	390.5
		9.99	406.0	406.0	406.0
		9.74	421.4	421.4	421.4

REKENGEGEVENS Mast 081

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S081-1, S081-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 22.82
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	11.47	8.50	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 081 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S081-1	22.46	11.47	306.7	306.7	306.7
		11.22	317.1	317.1	317.1
		10.97	329.3	329.3	329.3
		10.72	335.7	335.7	335.7
		10.47	341.6	341.6	341.6
		10.22	344.9	344.9	344.9
		9.97	346.6	346.6	346.6
		9.72	350.7	350.7	350.7
		9.47	365.7	365.7	365.7
		9.22	376.9	376.9	376.9
		8.97	392.2	392.2	392.2
		8.72	407.7	407.7	407.7
		8.50	421.3	421.3	421.3
S081-2	22.45	11.47	318.9	318.9	318.9
		11.22	329.4	329.4	329.4
		10.97	340.9	340.9	340.9
		10.72	354.3	354.3	354.3
		10.47	367.3	367.3	367.3
		10.22	370.0	370.0	370.0
		9.97	372.6	372.6	372.6
		9.72	377.3	377.3	377.3
		9.47	396.3	396.3	396.3
		9.22	411.8	411.8	411.8
		8.97	427.2	427.2	427.2
		8.72	442.6	442.6	442.6
		8.50	456.2	456.2	456.2

REKENGEGEVENS Mast 088

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S088-1, S088-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 21.44
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	10.24	7.74	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 088 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S088-1	21.47	10.24	308.0	308.0	308.0
		9.99	323.5	323.5	323.5
		9.74	338.9	338.9	338.9
		9.49	354.3	354.3	354.3
		9.24	369.8	369.8	369.8
		8.99	385.2	385.2	385.2
		8.74	400.7	400.7	400.7
		8.49	416.1	416.1	416.1
		8.24	431.5	431.5	431.5
		7.99	447.0	447.0	447.0
		7.74	462.4	462.4	462.4
S088-2	21.40	10.24	335.2	335.2	335.2
		9.99	350.6	350.6	350.6
		9.74	366.0	366.0	366.0
		9.49	381.5	381.5	381.5
		9.24	396.9	396.9	396.9
		8.99	412.4	412.4	412.4
		8.74	427.8	427.8	427.8
		8.49	443.2	443.2	443.2
		8.24	458.7	458.7	458.7
		7.99	474.1	474.1	474.1
		7.74	489.6	489.6	489.6

REKENGEGEVENS Mast 089

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S089-1, S089-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 21.76
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	10.96	8.46	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 089 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S089-1	21.35	10.96	313.3	313.3	313.3
		10.71	328.8	328.8	328.8
		10.46	344.2	344.2	344.2
		10.21	359.6	359.6	359.6
		9.96	375.1	375.1	375.1
		9.71	390.5	390.5	390.5
		9.46	405.9	405.9	405.9
		9.21	421.4	421.4	421.4
		8.96	436.8	436.8	436.8
		8.71	452.3	452.3	452.3
		8.46	467.7	467.7	467.7
S089-2	21.16	10.96	356.6	356.6	356.6
		10.71	372.1	372.1	372.1
		10.46	387.5	387.5	387.5
		10.21	403.0	403.0	403.0
		9.96	418.4	418.4	418.4
		9.71	433.8	433.8	433.8
		9.46	449.3	449.3	449.3
		9.21	464.7	464.7	464.7
		8.96	480.2	480.2	480.2
		8.71	495.6	495.6	495.6
		8.46	511.0	511.0	511.0

PAALGEGEVENS SI-paal 273_400

Type : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
Wijze van installeren : Boren
Wijze van terugwinnen : n.v.t.
Diameter [m] : 0.400
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 0.63
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 1.00
Groutomhulling : JA

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{t;netto;d}$ [kN]			
sondering	niveau	niveau	Mast 080	Mast 081	Mast 088	Mast 089
S089-1	21.35	10.96				313
		10.71				328
		10.46				344
		10.21				359
		9.96				375
		9.71				390
		9.46				405
		9.21				421
		8.96				436
		8.71				452
		8.46				467
S089-2	21.16	10.96				356
		10.71				372
		10.46				387
		10.21				402
		9.96				418
		9.71				433
		9.46				449
		9.21				464
		8.96				480
		8.71				495
		8.46				511
S080-1	22.64	12.24	240			
		11.99	255			
		11.74	271			
		11.49	286			
		11.24	302			
		10.99	317			
		10.74	333			
		10.49	348			
		10.24	363			
		9.99	379			
		9.74	394			
S080-2	22.70	12.24	278			
		11.99	282			
		11.74	297			
		11.49	313			
		11.24	328			
		10.99	344			
		10.74	359			
		10.49	375			
		10.24	390			
		9.99	405			
		9.74	421			
S088-1	21.47	10.24			308	
		9.99			323	
		9.74			338	
		9.49			354	
		9.24			369	
		8.99			385	
		8.74			400	
		8.49			416	
		8.24			431	
		7.99			446	
		7.74			462	
S088-2	21.40	10.24			335	
		9.99			350	

Project :
Onderdeel :

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] Mast 080	Mast 081	Mast 088	Mast 089
		9.74			366	
		9.49			381	
		9.24			396	
		8.99			412	
		8.74			427	
		8.49			443	
		8.24			458	
		7.99			474	
		7.74			489	
S081-1	22.46	11.47		306		
		11.22		317		
		10.97		329		
		10.72		335		
		10.47		341		
		10.22		344		
		9.97		346		
		9.72		350		
		9.47		365		
		9.22		376		
		8.97		392		
		8.72		407		
		8.50		421		
S081-2	22.45	11.47		318		
		11.22		329		
		10.97		340		
		10.72		354		
		10.47		367		
		10.22		369		
		9.97		372		
		9.72		377		
		9.47		396		
		9.22		411		
		8.97		427		
		8.72		442		
		8.50		456		

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 23-11-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\
10166262 - BBB modelleren funderingen 380
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw
Sonderingen\Nieuwe palen\Mast 090-099.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENGEGEVENS Mast 093

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S093-1, S093-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 24.18
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	16.53	14.03	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 093 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S093-1	24.06	16.53	242.2	242.2	242.2
		16.28	257.6	257.6	257.6
		16.03	273.0	273.0	273.0
		15.78	288.5	288.5	288.5
		15.53	303.9	303.9	303.9
		15.28	319.4	319.4	319.4
		15.03	334.8	334.8	334.8
		14.78	350.2	350.2	350.2
		14.53	365.7	365.7	365.7
		14.28	381.1	381.1	381.1
		14.03	396.6	396.6	396.6
S093-2	23.87	16.53	177.6	177.6	177.6
		16.28	189.9	189.9	189.9
		16.03	205.4	205.4	205.4
		15.78	220.8	220.8	220.8
		15.53	236.2	236.2	236.2
		15.28	251.7	251.7	251.7
		15.03	267.1	267.1	267.1
		14.78	282.6	282.6	282.6
		14.53	298.0	298.0	298.0
		14.28	313.4	313.4	313.4
		14.03	328.9	328.9	328.9

REKENGEGEVENS Mast 094

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S094-1, S094-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 20.73
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	14.03	10.03	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 094 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S094-1	20.53	14.03	194.4	194.4	194.4
		13.78	209.9	209.9	209.9
		13.53	225.3	225.3	225.3
		13.28	240.7	240.7	240.7
		13.03	256.2	256.2	256.2
		12.78	271.6	271.6	271.6
		12.53	287.0	287.0	287.0
		12.28	302.5	302.5	302.5
		12.03	317.9	317.9	317.9
		11.78	333.4	333.4	333.4
		11.53	348.8	348.8	348.8
		11.28	364.2	364.2	364.2
		11.03	379.7	379.7	379.7
		10.78	395.1	395.1	395.1
		10.53	407.9	407.9	407.9
		10.28	423.3	423.3	423.3
		10.03	438.8	438.8	438.8
S094-2	20.50	14.03	179.8	179.8	179.8
		13.78	192.6	192.6	192.6
		13.53	208.0	208.0	208.0
		13.28	223.4	223.4	223.4
		13.03	238.9	238.9	238.9
		12.78	254.3	254.3	254.3
		12.53	269.8	269.8	269.8
		12.28	285.2	285.2	285.2
		12.03	300.6	300.6	300.6
		11.78	316.1	316.1	316.1
		11.53	331.5	331.5	331.5
		11.28	346.9	346.9	346.9
		11.03	361.1	361.1	361.1
		10.78	374.4	374.4	374.4
		10.53	387.8	387.8	387.8
		10.28	400.3	400.3	400.3
		10.03	411.4	411.4	411.4

REKENGEGEVENS Mast 096

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S096-1, S096-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 20.23
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	13.98	8.98	0.25

SAMENVATTINGSTABEL Mast 096 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S096-1	19.99	13.98	127.3	127.3	127.3
		13.73	139.9	139.9	139.9
		13.48	154.1	154.1	154.1
		13.23	169.6	169.6	169.6
		12.98	185.0	185.0	185.0
		12.73	200.4	200.4	200.4
		12.48	215.9	215.9	215.9
		12.23	231.3	231.3	231.3
		11.98	246.8	246.8	246.8
		11.73	262.2	262.2	262.2
		11.48	277.6	277.6	277.6
		11.23	293.1	293.1	293.1
		10.98	308.5	308.5	308.5
		10.73	324.0	324.0	324.0
		10.48	339.4	339.4	339.4
		10.23	353.6	353.6	353.6
		9.98	366.5	366.5	366.5
		9.73	384.1	384.1	384.1
		9.48	388.6	388.6	388.6
		9.23	390.5	390.5	390.5
		8.98	393.8	393.8	393.8
S096-2	19.77	13.98	102.1	102.1	102.1
		13.73	111.5	111.5	111.5
		13.48	118.4	118.4	118.4
		13.23	130.6	130.6	130.6
		12.98	143.0	143.0	143.0
		12.73	157.3	157.3	157.3
		12.48	172.8	172.8	172.8
		12.23	188.2	188.2	188.2
		11.98	203.7	203.7	203.7
		11.73	219.1	219.1	219.1
		11.48	234.5	234.5	234.5
		11.23	250.0	250.0	250.0
		10.98	265.4	265.4	265.4
		10.73	280.8	280.8	280.8
		10.48	296.3	296.3	296.3
		10.23	311.7	311.7	311.7
		9.98	327.2	327.2	327.2
		9.73	342.6	342.6	342.6
		9.48	358.0	358.0	358.0
		9.23	359.0	359.0	359.0
		8.98	372.6	372.6	372.6

Project :
Onderdeel :

REKENGEGEVENS Mast 097

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S097-1, S097-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 20.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	12.05	8.80	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 097 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S097-1	19.72	12.05	214.2	214.2	214.2
		11.80	229.6	229.6	229.6
		11.55	245.1	245.1	245.1
		11.30	260.5	260.5	260.5
		11.05	275.9	275.9	275.9
		10.80	291.4	291.4	291.4
		10.55	306.8	306.8	306.8
		10.30	322.3	322.3	322.3
		10.05	337.7	337.7	337.7
		9.80	353.1	353.1	353.1
		9.55	368.0	368.0	368.0
		9.30	381.0	381.0	381.0
		9.05	393.9	393.9	393.9
		8.80	396.8	396.8	396.8
S097-2	19.93	12.05	192.6	192.6	192.6
		11.80	208.0	208.0	208.0
		11.55	223.4	223.4	223.4
		11.30	238.9	238.9	238.9
		11.05	254.3	254.3	254.3
		10.80	269.8	269.8	269.8
		10.55	285.2	285.2	285.2
		10.30	300.6	300.6	300.6
		10.05	315.9	315.9	315.9
		9.80	325.3	325.3	325.3
		9.55	336.5	336.5	336.5
		9.30	344.2	344.2	344.2
		9.05	348.5	348.5	348.5
		8.80	352.7	352.7	352.7

PAALGEGEVENS SI-paal 273_400

Type : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
Wijze van installeren : Boren
Wijze van terugwinnen : n.v.t.
Diameter [m] : 0.400
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 0.63
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 1.00
Groutomhulling : JA

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] Mast 093	Mast 094	Mast 096	Mast 097
S094-1	20.53	14.03		194		
		13.78		209		
		13.53		225		
		13.28		240		
		13.03		256		
		12.78		271		
		12.53		287		
		12.28		302		
		12.03		317		
		11.78		333		
		11.53		348		
		11.28		364		
		11.03		379		
		10.78		395		
		10.53		407		
		10.28		423		
		10.03		438		
S094-2	20.50	14.03		179		
		13.78		192		
		13.53		207		
		13.28		223		
		13.03		238		
		12.78		254		
		12.53		269		
		12.28		285		
		12.03		300		
		11.78		316		
		11.53		331		
		11.28		346		
		11.03		361		
		10.78		374		
		10.53		387		
		10.28		400		
		10.03		411		
S096-1	19.99	13.98			127	
		13.73			139	
		13.48			154	
		13.23			169	
		12.98			185	
		12.73			200	
		12.48			215	
		12.23			231	
		11.98			246	
		11.73			262	
		11.48			277	
		11.23			293	
		10.98			308	
		10.73			323	
		10.48			339	
		10.23			353	
		9.98			366	
		9.73			384	
		9.48			388	
		9.23			390	
		8.98			393	
S096-2	19.77	13.98			102	
		13.73			111	
		13.48			118	
		13.23			130	

Project :
Onderdeel :

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{t;netto;d}$ [kN]			
sondering	niveau	niveau	Mast 093	Mast 094	Mast 096	Mast 097
		12.98			142	
		12.73			157	
		12.48			172	
		12.23			188	
		11.98			203	
		11.73			219	
		11.48			234	
		11.23			249	
		10.98			265	
		10.73			280	
		10.48			296	
		10.23			311	
		9.98			327	
		9.73			342	
		9.48			358	
		9.23			359	
		8.98			372	
S093-1	24.06	16.53	242			
		16.28	257			
		16.03	273			
		15.78	288			
		15.53	303			
		15.28	319			
		15.03	334			
		14.78	350			
		14.53	365			
		14.28	381			
		14.03	396			
S093-2	23.87	16.53	177			
		16.28	189			
		16.03	205			
		15.78	220			
		15.53	236			
		15.28	251			
		15.03	267			
		14.78	282			
		14.53	297			
		14.28	313			
		14.03	328			
S097-1	19.72	12.05				214
		11.80				229
		11.55				245
		11.30				260
		11.05				275
		10.80				291
		10.55				306
		10.30				322
		10.05				337
		9.80				353
		9.55				368
		9.30				381
		9.05				393
		8.80				396
S097-2	19.93	12.05				192
		11.80				208
		11.55				223
		11.30				238
		11.05				254
		10.80				269
		10.55				285
		10.30				300

Project :
Onderdeel :

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] Mast 093	Mast 094	Mast 096	Mast 097
		10.05				315
		9.80				325
		9.55				336
		9.30				344
		9.05				348
		8.80				352

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 23-11-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\
10166262 - BBB modelleren funderingen 380
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw
Sonderingen\Nieuwe palen\Mast 100-109.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] Mast 102	Mast 104	Mast 106	Mast 107
S102-1	20.59	11.50	198			
		11.25	214			
		11.00	229			
		10.75	245			
		10.50	260			
		10.25	275			
		10.00	291			
		9.75	306			
		9.50	322			
		9.25	337			
		9.00	353			
		8.75	368			
		8.50	383			
		8.25	399			
S102-2	20.43	11.50	181			
		11.25	197			
		11.00	212			
		10.75	228			
		10.50	243			
		10.25	258			
		10.00	274			
		9.75	289			
		9.50	305			
		9.25	320			
		9.00	336			
		8.75	351			
		8.50	367			
		8.25	382			
S104-1	20.23	10.76		265		
		10.51		280		
		10.26		296		
		10.01		311		
		9.76		327		
		9.51		342		
		9.26		357		
		9.01		373		
		8.76		388		
		8.51		404		
		8.26		419		
		8.25		420		
S104-2	20.18	10.76		248		
		10.51		263		
		10.26		279		
		10.01		294		
		9.76		309		
		9.51		325		
		9.26		340		
		9.01		356		
		8.76		371		
		8.51		387		
		8.26		402		
		8.25		403		
S106-1	18.79	7.27			254	
		7.02			269	
		6.77			285	
		6.52			300	
		6.27			316	
		6.02			331	

Project :
Onderdeel :

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] Mast 102	Mast 104	Mast 106	Mast 107
		5.77			346	
		5.52			361	
		5.27			377	
		5.02			392	
		4.77			408	
		4.75			409	
S106-2	18.89	7.27			185	
		7.02			201	
		6.77			216	
		6.52			232	
		6.27			247	
		6.02			262	
		5.77			278	
		5.52			293	
		5.27			309	
		5.02			324	
		4.77			340	
		4.75			341	
S107-1	17.88	7.80				224
		7.55				239
		7.30				254
		7.05				270
		6.80				285
		6.55				301
		6.30				316
		6.05				332
		5.80				347
		5.55				363
		5.30				378
S107-2	17.82	7.80				234
		7.55				249
		7.30				265
		7.05				280
		6.80				296
		6.55				311
		6.30				326
		6.05				336
		5.80				351
		5.55				366
		5.30				382

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 23-11-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\
10166262 - BBB modelleren funderingen 380
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw
Sonderingen\Nieuwe palen\Mast 110-119.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENGEGEVENS Mast 110

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S110-1, S110-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 18.55
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	10.75	8.25	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 110 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S110-1	18.32	10.75	217.5	217.5	217.5
		10.50	232.9	232.9	232.9
		10.25	248.4	248.4	248.4
		10.00	263.8	263.8	263.8
		9.75	279.2	279.2	279.2
		9.50	294.7	294.7	294.7
		9.25	310.1	310.1	310.1
		9.00	325.6	325.6	325.6
		8.75	341.0	341.0	341.0
		8.50	356.4	356.4	356.4
		8.25	371.9	371.9	371.9
S110-2	18.36	10.75	185.5	185.5	185.5
		10.50	201.0	201.0	201.0
		10.25	216.4	216.4	216.4
		10.00	231.8	231.8	231.8
		9.75	247.3	247.3	247.3
		9.50	262.7	262.7	262.7
		9.25	278.2	278.2	278.2
		9.00	293.6	293.6	293.6
		8.75	308.3	308.3	308.3
		8.50	323.5	323.5	323.5
		8.25	338.9	338.9	338.9

REKENGEGEVENS Mast 111

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S111-1, S111-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 18.90
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	11.05	6.05	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 111 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S111-1	18.67	11.05	198.2	198.2	198.2
		10.80	213.6	213.6	213.6
		10.55	229.0	229.0	229.0
		10.30	244.5	244.5	244.5
		10.05	259.3	259.3	259.3
		9.80	270.2	270.2	270.2
		9.55	282.6	282.6	282.6
		9.30	295.0	295.0	295.0
		9.05	307.0	307.0	307.0
		8.80	313.6	313.6	313.6
		8.55	313.9	313.9	313.9
		8.30	323.7	323.7	323.7
		8.05	337.1	337.1	337.1
		7.80	350.5	350.5	350.5
		7.55	363.9	363.9	363.9
		7.30	376.3	376.3	376.3
		7.05	391.5	391.5	391.5
		6.80	406.9	406.9	406.9
		6.55	422.4	422.4	422.4
		6.30	437.8	437.8	437.8
		6.05	453.2	453.2	453.2
S111-2	18.96	11.05	221.7	221.7	221.7
		10.80	237.2	237.2	237.2
		10.55	252.6	252.6	252.6
		10.30	268.0	268.0	268.0
		10.05	283.5	283.5	283.5
		9.80	298.9	298.9	298.9
		9.55	314.4	314.4	314.4
		9.30	329.8	329.8	329.8
		9.05	341.3	341.3	341.3
		8.80	341.6	341.6	341.6
		8.55	347.4	347.4	347.4
		8.30	361.0	361.0	361.0
		8.05	375.1	375.1	375.1
		7.80	389.2	389.2	389.2
		7.55	403.6	403.6	403.6
		7.30	419.0	419.0	419.0
		7.05	434.5	434.5	434.5
		6.80	449.9	449.9	449.9
		6.55	465.3	465.3	465.3
		6.30	480.8	480.8	480.8
		6.05	496.2	496.2	496.2

Project :
Onderdeel :

REKENGEGEVENS Mast 113

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S113-1, S113-2, S113-3, S113-4
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 4
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.28
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.03
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 323_450
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 20.38
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 323_450

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	12.48	8.98	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 113 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 323_450
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 450 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S113-1	20.20	12.48	209.8	209.8	209.8
		12.23	227.2	227.2	227.2
		11.98	244.6	244.6	244.6
		11.73	262.1	262.1	262.1
		11.48	279.5	279.5	279.5
		11.23	296.9	296.9	296.9
		10.98	314.3	314.3	314.3
		10.73	331.7	331.7	331.7
		10.48	338.0	338.0	338.0
		10.23	350.3	350.3	350.3
		9.98	364.4	364.4	364.4
		9.73	378.4	378.4	378.4
		9.48	392.0	392.0	392.0
		9.23	392.5	392.5	392.5
		8.98	398.4	398.4	398.4
S113-2	19.46	12.48	306.5	306.5	306.5
		12.23	323.9	323.9	323.9
		11.98	341.3	341.3	341.3
		11.73	358.7	358.7	358.7
		11.48	376.2	376.2	376.2
		11.23	393.6	393.6	393.6
		10.98	411.0	411.0	411.0
		10.73	427.0	427.0	427.0
		10.48	427.5	427.5	427.5
		10.23	427.9	427.9	427.9
		9.98	434.2	434.2	434.2
		9.73	451.6	451.6	451.6
		9.48	469.1	469.1	469.1
		9.23	486.5	486.5	486.5
		8.98	503.9	503.9	503.9
S113-3	19.40	12.48	306.8	306.8	306.8
		12.23	324.2	324.2	324.2
		11.98	341.6	341.6	341.6
		11.73	359.0	359.0	359.0
		11.48	376.5	376.5	376.5
		11.23	393.9	393.9	393.9
		10.98	411.3	411.3	411.3
		10.73	428.7	428.7	428.7
		10.48	436.6	436.6	436.6
		10.23	437.1	437.1	437.1
		9.98	437.6	437.6	437.6
		9.73	438.1	438.1	438.1
		9.48	452.9	452.9	452.9
		9.23	470.3	470.3	470.3
		8.98	487.7	487.7	487.7
S113-4	20.30	12.48	283.3	283.3	283.3
		12.23	300.7	300.7	300.7
		11.98	318.1	318.1	318.1
		11.73	335.5	335.5	335.5
		11.48	349.0	349.0	349.0
		11.23	352.9	352.9	352.9
		10.98	353.4	353.4	353.4
		10.73	353.8	353.8	353.8
		10.48	369.0	369.0	369.0
		10.23	386.4	386.4	386.4

Project :
Onderdeel :

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S113-4	20.30	9.98	403.8	403.8	403.8
		9.73	421.2	421.2	421.2
		9.48	438.7	438.7	438.7
		9.23	456.1	456.1	456.1
		8.98	473.5	473.5	473.5

PAALGEGEVENS SI-paal 273_400

Type : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
Wijze van installeren : Boren
Wijze van terugwinnen : n.v.t.
Diameter [m] : 0.400
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 0.63
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 1.00
Groutomhulling : JA

PAALGEGEVENS SI-paal 323_450

Type : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
Wijze van installeren : Boren
Wijze van terugwinnen : n.v.t.
Diameter [m] : 0.450
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 0.63
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 1.00
Groutomhulling : JA

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] Mast 110	Mast 111	Mast 113
S111-1	18.67	11.05		198	
		10.80		213	
		10.55		229	
		10.30		244	
		10.05		259	
		9.80		270	
		9.55		282	
		9.30		295	
		9.05		307	
		8.80		313	
		8.55		313	
		8.30		323	
		8.05		337	
		7.80		350	
		7.55		363	
		7.30		376	
		7.05		391	
		6.80		406	
		6.55		422	
		6.30		437	
		6.05		453	
S111-2	18.96	11.05		221	
		10.80		237	
		10.55		252	
		10.30		268	
		10.05		283	
		9.80		298	
		9.55		314	
		9.30		329	
		9.05		341	
		8.80		341	
		8.55		347	
		8.30		360	
		8.05		375	
		7.80		389	
		7.55		403	
		7.30		419	
		7.05		434	
		6.80		449	
		6.55		465	
		6.30		480	
		6.05		496	
S113-1	20.20	12.48			209
		12.23			227
		11.98			244
		11.73			262
		11.48			279
		11.23			296
		10.98			314
		10.73			331
		10.48			337
		10.23			350
		9.98			364
		9.73			378
		9.48			391
		9.23			392
		8.98			398
S113-2	19.46	12.48			306
		12.23			323

Project :
Onderdeel :

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] Mast 110	Mast 111	Mast 113
		11.98			341
		11.73			358
		11.48			376
		11.23			393
		10.98			410
		10.73			427
		10.48			427
		10.23			427
		9.98			434
		9.73			451
		9.48			469
		9.23			486
		8.98			503
S113-3	19.40	12.48			306
		12.23			324
		11.98			341
		11.73			359
		11.48			376
		11.23			393
		10.98			411
		10.73			428
		10.48			436
		10.23			437
		9.98			437
		9.73			438
		9.48			452
		9.23			470
		8.98			487
S113-4	20.30	12.48			283
		12.23			300
		11.98			318
		11.73			335
		11.48			349
		11.23			352
		10.98			353
		10.73			353
		10.48			368
		10.23			386
		9.98			403
		9.73			421
		9.48			438
		9.23			456
		8.98			473
S110-1	18.32	10.75	217		
		10.50	232		
		10.25	248		
		10.00	263		
		9.75	279		
		9.50	294		
		9.25	310		
		9.00	325		
		8.75	340		
		8.50	356		
		8.25	371		
S110-2	18.36	10.75	185		
		10.50	200		
		10.25	216		
		10.00	231		
		9.75	247		
		9.50	262		
		9.25	278		

Project :
Onderdeel :

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] Mast 110	Mast 111	Mast 113
		9.00	293		
		8.75	308		
		8.50	323		
		8.25	338		

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 10-12-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\
10166262 - BBB modelleren funderingen 380
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw
Sonderingen\Nieuwe palen\Mast 120-129.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENGEGEVENS Mast 123

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S123-1, S123-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 17.59
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	9.79	8.29	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 123 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S123-1	17.37	9.79	334.0	334.0	334.0
		9.54	349.4	349.4	349.4
		9.29	358.6	358.6	358.6
		9.04	359.0	359.0	359.0
		8.79	359.4	359.4	359.4
		8.54	360.0	360.0	360.0
		8.29	370.7	370.7	370.7
S123-2	17.41	9.79	330.8	330.8	330.8
		9.54	346.3	346.3	346.3
		9.29	361.7	361.7	361.7
		9.04	377.2	377.2	377.2
		8.79	392.6	392.6	392.6
		8.54	408.0	408.0	408.0
		8.29	423.5	423.5	423.5

PAALGEGEVENS SI-paal 273_400

Type : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
Wijze van installeren : Boren
Wijze van terugwinnen : n.v.t.
Diameter [m] : 0.400
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 0.63
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 1.00
Groutomhulling : JA

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] Mast 123
S123-1	17.37	9.79	333
		9.54	349
		9.29	358
		9.04	358
		8.79	359
		8.54	359
		8.29	370
S123-2	17.41	9.79	330
		9.54	346
		9.29	361
		9.04	377
		8.79	392
		8.54	408
		8.29	423

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 23-11-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\
10166262 - BBB modelleren funderingen 380
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw
Sonderingen\Nieuwe palen\Mast 130-133.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENGEGEVENS Mast 131

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S131-1, S131-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 17.54
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	7.29	4.79	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 131 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S131-1	17.60	7.29	322.0	322.0	322.0
		7.04	323.6	323.6	323.6
		6.79	325.2	325.2	325.2
		6.54	336.4	336.4	336.4
		6.29	351.8	351.8	351.8
		6.04	367.2	367.2	367.2
		5.79	382.7	382.7	382.7
		5.54	398.1	398.1	398.1
		5.29	413.6	413.6	413.6
		5.04	429.0	429.0	429.0
		4.79	444.4	444.4	444.4
S131-2	17.66	7.29	428.3	428.3	428.3
		7.04	438.4	438.4	438.4
		6.79	453.2	453.2	453.2
		6.54	468.6	468.6	468.6
		6.29	484.1	484.1	484.1
		6.04	499.5	499.5	499.5
		5.79	515.0	515.0	515.0
		5.54	530.4	530.4	530.4
		5.29	545.8	545.8	545.8
		5.04	561.3	561.3	561.3
		4.79	576.7	576.7	576.7

REKENGEGEVENS Mast 132

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S132-1, S132-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 323_450
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 16.41
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 323_450

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	6.01	2.01	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 132 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 323_450
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; grootinjectie
- schachtafmeting : 450 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S132-1	15.94	6.01	358.4	358.4	358.4
		5.76	375.8	375.8	375.8
		5.51	393.2	393.2	393.2
		5.26	410.7	410.7	410.7
		5.01	428.1	428.1	428.1
		4.76	445.5	445.5	445.5
		4.51	462.9	462.9	462.9
		4.26	480.4	480.4	480.4
		4.01	497.8	497.8	497.8
		3.76	515.2	515.2	515.2
		3.51	530.7	530.7	530.7
		3.26	547.2	547.2	547.2
		3.01	564.6	564.6	564.6
		2.76	582.0	582.0	582.0
		2.51	599.4	599.4	599.4
		2.26	616.9	616.9	616.9
		2.01	634.3	634.3	634.3
S132-2	15.69	6.01	140.0	140.0	140.0
		5.76	157.5	157.5	157.5
		5.51	174.9	174.9	174.9
		5.26	192.3	192.3	192.3
		5.01	209.7	209.7	209.7
		4.76	227.1	227.1	227.1
		4.51	244.6	244.6	244.6
		4.26	262.0	262.0	262.0
		4.01	279.4	279.4	279.4
		3.76	296.8	296.8	296.8
		3.51	314.2	314.2	314.2
		3.26	331.7	331.7	331.7
		3.01	349.1	349.1	349.1
		2.76	366.5	366.5	366.5
		2.51	383.9	383.9	383.9
		2.26	401.4	401.4	401.4
		2.01	417.1	417.1	417.1

PAALGEGEVENS LD1

Type : Stalen buispaal (gesloten)
Wijze van installeren : Heien
Diameter [m] : 0.550
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 1.00
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 0.75
Groutomhulling : NEE

Project :
Onderdeel :

PAALGEGEVENS SI-paal 273_400

Type		: In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
Wijze van installeren		: Boren
Wijze van terugwinnen		: n.v.t.
Diameter	[m]	: 0.400
Elasticiteitsmodulus	[N/mm²]	: 20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1)		: 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1)		: 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p		: 0.63
Paalvoetvormfactor β		: 1.00
Type lastzakkingsdiagram		: Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$		: 1.00
Groutomhulling		: JA

PAALGEGEVENS SI-paal 323_450

Type		: In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
Wijze van installeren		: Boren
Wijze van terugwinnen		: n.v.t.
Diameter	[m]	: 0.450
Elasticiteitsmodulus	[N/mm²]	: 20000
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1)		: 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1)		: 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p		: 0.63
Paalvoetvormfactor β		: 1.00
Type lastzakkingsdiagram		: Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$		: 1.00
Groutomhulling		: JA

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] Mast 131	Mast 132
S131-1	17.60	7.29	321	
		7.04	323	
		6.79	325	
		6.54	336	
		6.29	351	
		6.04	367	
		5.79	382	
		5.54	398	
		5.29	413	
		5.04	429	
		4.79	444	
S131-2	17.66	7.29	428	
		7.04	438	
		6.79	453	
		6.54	468	
		6.29	484	
		6.04	499	
		5.79	514	
		5.54	530	
		5.29	545	
		5.04	561	
		4.79	576	
S132-1	15.94	6.01		358
		5.76		375
		5.51		393
		5.26		410
		5.01		428
		4.76		445
		4.51		462
		4.26		480
		4.01		497
		3.76		515
		3.51		530
		3.26		547
		3.01		564
		2.76		582
		2.51		599
		2.26		616
		2.01		634
S132-2	15.69	6.01		140
		5.76		157
		5.51		174
		5.26		192
		5.01		209
		4.76		227
		4.51		244
		4.26		261
		4.01		279
		3.76		296
		3.51		314
		3.26		331
		3.01		349
		2.76		366
		2.51		383
		2.26		401
		2.01		417

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 10-12-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw Sonderingen\Nieuwe palen\Mast 020-029.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENGEGEVENS Mast 020

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S020-1, S020-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 25.37
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	14.97	11.47	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 020 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S020-1	25.22	14.97	481.7	93.2	574.9	344.7	-39.6	305.1
		14.72	444.3	127.2	571.5	342.6	-39.6	303.0
		14.47	275.5	161.1	436.6	261.8	-39.6	222.2
		14.22	393.7	188.3	582.0	348.9	-39.6	309.3
		13.97	736.1	210.8	946.9	567.7	-39.6	528.1
		13.72	920.6	246.7	1167.3	699.8	-39.6	660.2
		13.47	928.0	289.1	1217.1	729.7	-39.6	690.1
		13.22	937.9	331.5	1269.4	761.0	-39.6	721.4
		12.97	980.8	373.9	1354.7	812.2	-39.6	772.6
		12.72	902.4	416.3	1318.7	790.6	-39.6	751.0
		12.47	843.4	458.7	1302.1	780.6	-39.6	741.0
		12.22	1356.7	496.7	1853.5	1111.2	-39.6	1071.6
		11.97	1409.7	539.1	1948.8	1168.4	-39.6	1128.8
		11.72	1259.1	581.5	1840.7	1103.5	-39.6	1063.9
		11.47	1575.4	623.9	2199.3	1318.5	-39.6	1278.9
S020-2	25.23	14.97	399.2	108.9	508.1	304.6	-27.0	277.6
		14.72	396.7	140.6	537.3	322.1	-27.0	295.1
		14.47	321.1	174.6	495.6	297.2	-27.0	270.1
		14.22	202.9	208.5	411.4	246.6	-27.0	219.6
		13.97	116.2	236.6	352.7	211.5	-27.0	184.5
		13.72	292.5	248.9	541.4	324.6	-27.0	297.6
		13.47	599.1	261.4	860.5	515.9	-27.0	488.9
		13.22	591.5	295.3	886.8	531.6	-27.0	504.6
		12.97	537.8	329.2	867.0	519.8	-27.0	492.8
		12.72	722.9	359.4	1082.4	648.9	-27.0	621.9
		12.47	1281.3	398.0	1679.3	1006.8	-27.0	979.8
		12.22	1650.3	440.4	2090.7	1253.4	-27.0	1226.4
		11.97	1661.9	482.8	2144.6	1285.8	-27.0	1258.8
		11.72	1726.6	525.2	2251.8	1350.0	-27.0	1323.0
		11.47	1800.8	567.6	2368.4	1419.9	-27.0	1392.9

REKENGEGEVENS Mast 024

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S024-1, S024-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 26.66
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	11.96	9.46	0.25

SAMENVATTINGSTABEL Mast 024 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S024-1	26.45	11.96	887.3	261.8	1149.1	688.9	-77.7	611.2
		11.71	929.7	261.8	1191.5	714.3	-77.7	636.6
		11.46	969.7	261.8	1231.4	738.3	-77.7	660.5
		11.21	1008.0	261.8	1269.8	761.3	-77.7	683.5
		10.96	1042.5	261.8	1304.2	781.9	-77.7	704.2
		10.71	1076.7	261.8	1338.5	802.4	-77.7	724.7
		10.46	1110.9	261.8	1372.7	822.9	-77.7	745.2
		10.21	1144.6	261.8	1406.3	843.1	-77.7	765.4
		9.96	1175.5	261.8	1437.2	861.6	-77.7	783.9
		9.71	1187.5	261.8	1449.3	868.9	-77.7	791.1
S024-2	26.46	11.96	1046.7	371.2	1417.9	850.1	-69.8	780.2
		11.71	1087.9	371.2	1459.1	874.8	-69.8	805.0
		11.46	1126.8	371.2	1498.0	898.1	-69.8	828.2
		11.21	1165.3	371.2	1536.5	921.2	-69.8	851.3
		10.96	1187.5	371.2	1558.7	934.5	-69.8	864.7
		10.71	1187.5	371.2	1558.7	934.5	-69.8	864.7
		10.46	1187.5	371.2	1558.7	934.5	-69.8	864.7
		10.21	1187.5	371.2	1558.7	934.5	-69.8	864.7
		9.96	1187.5	371.2	1558.7	934.5	-69.8	864.7
		9.71	1187.5	371.2	1558.7	934.5	-69.8	864.7

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{c;netto;d}$ [kN]	
sondering	niveau	niveau	Mast 020	Mast 024
S024-1	26.45	11.96		611
		11.71		636
		11.46		660
		11.21		683
		10.96		704
		10.71		724
		10.46		745
		10.21		765
		9.96		783
		9.71		791
S024-2	26.46	11.96		780
		11.71		804
		11.46		828
		11.21		851
		10.96		864
		10.71		864
		10.46		864
		10.21		864
		9.96		864
		9.71		864
S020-1	25.22	14.97	305	
		14.72	303	
		14.47	222	
		14.22	309	
		13.97	528	
		13.72	660	
		13.47	690	
		13.22	721	
		12.97	772	
		12.72	750	
		12.47	741	
		12.22	1071	
		11.97	1128	
		11.72	1063	
		11.47	1278	
S020-2	25.23	14.97	277	
		14.72	295	
		14.47	270	
		14.22	219	
		13.97	184	
		13.72	297	
		13.47	488	
		13.22	504	
		12.97	492	
		12.72	621	
		12.47	979	
		12.22	1226	
		11.97	1258	
		11.72	1323	
		11.47	1392	

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 10-12-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw Sonderingen\Nieuwe palen\Mast 030-039.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENGEGEVENS Mast 032

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S032-1, S032-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.06
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	17.76	15.26	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 032 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S032-1	29.80	17.76	509.4	830.6	1340.1	803.4	0.0	803.4
		17.51	624.2	845.4	1469.6	881.1	0.0	881.1
		17.26	630.6	887.8	1518.4	910.3	0.0	910.3
		17.01	511.1	930.2	1441.4	864.1	0.0	864.1
		16.76	385.6	972.6	1358.3	814.3	0.0	814.3
		16.51	267.3	1015.1	1282.4	768.8	0.0	768.8
		16.26	247.4	1035.5	1282.8	769.1	0.0	769.1
		16.01	532.0	1035.5	1567.5	939.7	0.0	939.7
		15.76	466.9	1062.5	1529.4	916.9	0.0	916.9
		15.51	389.0	1102.4	1491.4	894.1	0.0	894.1
		15.26	297.1	1142.2	1439.3	862.9	0.0	862.9
S032-2	29.41	17.76	81.1	888.3	969.4	581.2	0.0	581.2
		17.51	98.8	888.3	987.1	591.8	0.0	591.8
		17.26	332.6	888.3	1220.9	731.9	0.0	731.9
		17.01	332.0	911.7	1243.7	745.6	0.0	745.6
		16.76	232.8	945.6	1178.4	706.5	0.0	706.5
		16.51	166.3	968.7	1135.0	680.5	0.0	680.5
		16.26	155.1	968.7	1123.7	673.7	0.0	673.7
		16.01	152.6	968.7	1121.2	672.2	0.0	672.2
		15.76	261.1	968.7	1229.8	737.3	0.0	737.3
		15.51	232.6	977.8	1210.4	725.7	0.0	725.7
		15.26	209.2	1009.8	1219.0	730.8	0.0	730.8

REKENGEGEVENS Mast 033

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S033-1, S033-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 28.41
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	21.01	17.26	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 033 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3\,(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S033-1	28.31	21.01	893.8	466.9	1360.8	815.8	-16.1	799.7
		20.76	893.7	509.3	1403.0	841.1	-16.1	825.0
		20.51	861.8	551.8	1413.6	847.5	-16.1	831.3
		20.26	816.6	594.2	1410.7	845.8	-16.1	829.6
		20.01	744.8	636.6	1381.4	828.2	-16.1	812.0
		19.76	765.9	674.7	1440.6	863.7	-16.1	847.5
		19.51	863.2	708.5	1571.8	942.3	-16.1	926.2
		19.26	1030.2	747.8	1778.0	1065.9	-16.1	1049.8
		19.01	1125.7	790.2	1915.9	1148.6	-16.1	1132.5
		18.76	1399.2	832.6	2231.8	1338.0	-16.1	1321.9
		18.51	1652.7	875.0	2527.7	1515.4	-16.1	1499.3
		18.26	1885.0	917.4	2802.4	1680.1	-16.1	1664.0
		18.01	1885.0	959.8	2844.8	1705.5	-16.1	1689.4
		17.76	1885.0	1002.3	2887.2	1730.9	-16.1	1714.8
		17.51	1296.8	1044.7	2341.4	1403.7	-16.1	1387.6
		17.26	1270.9	1087.1	2357.9	1413.6	-16.1	1397.5
S033-2	28.44	21.01	1373.6	549.8	1923.3	1153.1	-20.5	1132.6
		20.76	1393.6	592.2	1985.8	1190.5	-20.5	1170.1
		20.51	1175.8	634.6	1810.4	1085.4	-20.5	1064.9
		20.26	1134.9	677.0	1811.9	1086.3	-20.5	1065.8
		20.01	898.9	719.4	1618.3	970.2	-20.5	949.8
		19.76	896.7	761.8	1658.6	994.3	-20.5	973.9
		19.51	929.3	804.2	1733.5	1039.3	-20.5	1018.8
		19.26	939.1	846.7	1785.8	1070.6	-20.5	1050.2
		19.01	917.8	889.0	1806.8	1083.2	-20.5	1062.7
		18.76	913.6	929.8	1843.4	1105.2	-20.5	1084.7
		18.51	1027.8	969.7	1997.4	1197.5	-20.5	1177.0
		18.26	1441.0	1007.6	2448.7	1468.0	-20.5	1447.6
		18.01	1885.0	1050.1	2935.0	1759.6	-20.5	1739.1
		17.76	1885.0	1092.5	2977.4	1785.0	-20.5	1764.6
		17.51	1885.0	1134.9	3019.8	1810.4	-20.5	1790.0
		17.26	1885.0	1177.3	3062.2	1835.9	-20.5	1815.4

REKENGEGEVENS Mast 035

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S035-1, S035-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\,(n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\,(gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\,(min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.11
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	22.71	20.21	0.25

SAMENVATTINGSTABEL Mast 035 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S035-1	28.71	22.71	963.2	661.8	1625.0	974.2	0.0	974.2
		22.46	1088.8	702.4	1791.2	1073.9	0.0	1073.9
		22.21	1206.9	744.8	1951.7	1170.1	0.0	1170.1
		21.96	1241.5	787.2	2028.7	1216.3	0.0	1216.3
		21.71	1266.1	829.6	2095.8	1256.5	0.0	1256.5
		21.46	1752.4	872.0	2624.4	1573.4	0.0	1573.4
		21.21	1885.0	914.5	2799.4	1678.3	0.0	1678.3
		20.96	1885.0	956.9	2841.8	1703.7	0.0	1703.7
		20.71	1885.0	999.3	2884.2	1729.2	0.0	1729.2
		20.46	1885.0	1041.7	2926.6	1754.6	0.0	1754.6
		20.21	1885.0	1084.1	2969.1	1780.0	0.0	1780.0
S035-2	29.16	22.71	580.9	623.0	1203.9	721.7	0.0	721.7
		22.46	756.5	649.5	1406.0	842.9	0.0	842.9
		22.21	902.9	685.3	1588.2	952.1	0.0	952.1
		21.96	1198.0	725.5	1923.5	1153.2	0.0	1153.2
		21.71	1369.3	767.9	2137.2	1281.3	0.0	1281.3
		21.46	1644.3	810.3	2454.7	1471.6	0.0	1471.6
		21.21	1885.0	852.7	2737.7	1641.3	0.0	1641.3
		20.96	1885.0	895.1	2780.1	1666.7	0.0	1666.7
		20.71	1885.0	937.6	2822.5	1692.2	0.0	1692.2
		20.46	1885.0	980.0	2864.9	1717.6	0.0	1717.6
		20.21	1885.0	1022.4	2907.3	1743.0	0.0	1743.0

REKENGEGEVENS Mast 036

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S036-1, S036-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.01
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	22.76	20.25	0.25

SAMENVATTINGSTABEL Mast 036 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S036-1	28.88	22.76	827.6	401.6	1229.1	736.9	-21.2	715.7
		22.51	845.3	444.0	1289.3	772.9	-21.2	751.7
		22.26	862.5	486.4	1348.9	808.7	-21.2	787.5
		22.01	863.1	528.8	1391.9	834.5	-21.2	813.3
		21.76	854.7	571.2	1425.9	854.8	-21.2	833.7
		21.51	1055.6	610.3	1665.9	998.8	-21.2	977.6
		21.26	1147.3	652.5	1799.8	1079.0	-21.2	1057.8
		21.01	1362.7	694.9	2057.6	1233.6	-21.2	1212.4
		20.76	1180.1	737.3	1917.4	1149.5	-21.2	1128.3
		20.51	1161.5	779.7	1941.2	1163.8	-21.2	1142.6
		20.26	1184.1	822.1	2006.2	1202.8	-21.2	1181.6
		20.25	1185.3	823.8	2009.2	1204.5	-21.2	1183.3
S036-2	28.93	22.76	581.7	365.6	947.3	567.9	-24.6	543.3
		22.51	754.3	397.5	1151.8	690.5	-24.6	665.9
		22.26	1001.7	438.8	1440.5	863.6	-24.6	839.0
		22.01	1056.7	481.2	1537.9	922.0	-24.6	897.4
		21.76	1061.9	523.6	1585.5	950.5	-24.6	925.9
		21.51	1113.9	566.0	1679.9	1007.1	-24.6	982.5
		21.26	1653.4	608.4	2261.8	1356.0	-24.6	1331.4
		21.01	1885.0	650.8	2535.8	1520.2	-24.6	1495.6
		20.76	1500.5	693.2	2193.7	1315.2	-24.6	1290.6
		20.51	1421.3	735.6	2157.0	1293.2	-24.6	1268.5
		20.26	1386.6	778.0	2164.7	1297.8	-24.6	1273.2
		20.25	1384.8	779.7	2164.5	1297.7	-24.6	1273.1

REKENGEGEVENS Mast 037

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S037-1, S037-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.58
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	23.03	20.53	0.25

SAMENVATTINGSTABEL Mast 037 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S037-1	29.58	23.03	1393.5	688.5	2082.0	1248.2	0.0	1248.2
		22.78	1885.0	730.9	2615.8	1568.3	0.0	1568.3
		22.53	1885.0	773.3	2658.3	1593.7	0.0	1593.7
		22.28	1885.0	815.7	2700.7	1619.1	0.0	1619.1
		22.03	1474.1	858.1	2332.3	1398.2	0.0	1398.2
		21.78	1061.5	900.5	1962.0	1176.3	0.0	1176.3
		21.53	699.5	942.9	1642.4	984.7	0.0	984.7
		21.28	513.1	985.4	1498.5	898.4	0.0	898.4
		21.03	376.4	1027.8	1404.2	841.8	0.0	841.8
		20.78	246.8	1070.2	1317.0	789.6	0.0	789.6
		20.53	139.6	1112.6	1252.2	750.7	0.0	750.7
S037-2	29.55	23.03	1780.8	746.9	2527.7	1515.4	0.0	1515.4
		22.78	1841.7	789.3	2631.0	1577.3	0.0	1577.3
		22.53	1885.0	831.7	2716.7	1628.7	0.0	1628.7
		22.28	1885.0	874.1	2759.1	1654.1	0.0	1654.1
		22.03	1796.5	916.5	2713.0	1626.5	0.0	1626.5
		21.78	868.2	959.0	1827.2	1095.4	0.0	1095.4
		21.53	690.0	1001.4	1691.3	1014.0	0.0	1014.0
		21.28	600.7	1043.8	1644.5	985.9	0.0	985.9
		21.03	490.4	1086.2	1576.6	945.2	0.0	945.2
		20.78	340.0	1128.6	1468.6	880.5	0.0	880.5
		20.53	179.9	1171.0	1350.9	809.9	0.0	809.9

REKENGEGEVENS Mast 038

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S038-1, S038-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.48
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	21.98	19.98	0.25

SAMENVATTINGSTABEL Mast 038 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S038-1	29.31	21.98	735.6	518.2	1253.9	751.7	-24.0	727.7
		21.73	895.9	555.2	1451.1	870.0	-24.0	846.0
		21.48	960.9	597.6	1558.5	934.4	-24.0	910.4
		21.23	799.2	640.0	1439.3	862.9	-24.0	838.9
		20.98	792.5	682.5	1475.0	884.3	-24.0	860.3
		20.73	773.5	724.9	1498.4	898.3	-24.0	874.3
		20.48	708.8	767.3	1476.1	885.0	-24.0	861.0
		20.23	608.8	809.7	1418.5	850.4	-24.0	826.4
		19.98	528.2	851.9	1380.2	827.4	-24.0	803.4
S038-2	29.17	21.98	709.1	357.0	1066.1	639.2	-28.9	610.3
		21.73	1050.5	391.6	1442.0	864.5	-28.9	835.6
		21.48	797.2	434.0	1231.2	738.1	-28.9	709.2
		21.23	735.0	476.4	1211.4	726.3	-28.9	697.4
		20.98	412.0	518.8	930.8	558.0	-28.9	529.1
		20.73	345.9	561.2	907.1	543.9	-28.9	515.0
		20.48	289.9	603.6	893.6	535.7	-28.9	506.8
		20.23	218.4	646.0	864.4	518.2	-28.9	489.3
		19.98	171.0	684.1	855.1	512.6	-28.9	483.7

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{c;netto;d}$ [kN]				
sondering	niveau	niveau	Mast 032	Mast 033	Mast 035	Mast 036	Mast 037
S033-1	28.31	21.01		799			
		20.76		825			
		20.51		831			
		20.26		829			
		20.01		812			
		19.76		847			
		19.51		926			
		19.26		1049			
		19.01		1132			
		18.76		1321			
		18.51		1499			
		18.26		1663			
		18.01		1689			
		17.76		1714			
		17.51		1387			
		17.26		1397			
S033-2	28.44	21.01		1132			
		20.76		1170			
		20.51		1064			
		20.26		1065			
		20.01		949			
		19.76		973			
		19.51		1018			
		19.26		1050			
		19.01		1062			
		18.76		1084			
		18.51		1177			
		18.26		1447			
		18.01		1739			
		17.76		1764			
		17.51		1789			
		17.26		1815			
S036-1	28.88	22.76				715	
		22.51				751	
		22.26				787	
		22.01				813	
		21.76				833	
		21.51				977	
		21.26				1057	
		21.01				1212	
		20.76				1128	
		20.51				1142	
		20.26				1181	
		20.25				1183	
S036-2	28.93	22.76				543	
		22.51				665	
		22.26				839	
		22.01				897	
		21.76				925	
		21.51				982	
		21.26				1331	
		21.01				1495	
		20.76				1290	
		20.51				1268	
		20.26				1273	
		20.25				1273	
S037-1	29.58	23.03					1248
		22.78					1568

Project :
Onderdeel :

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Mast 032	Mast 033	Mast 035	Mast 036	Mast 037
		22.53					1593
		22.28					1619
		22.03					1398
		21.78					1176
		21.53					984
		21.28					898
		21.03					841
		20.78					789
		20.53					750
S037-2	29.55	23.03					1515
		22.78					1577
		22.53					1628
		22.28					1654
		22.03					1626
		21.78					1095
		21.53					1013
		21.28					985
		21.03					945
		20.78					880
		20.53					809
S035-1	28.71	22.71			974		
		22.46			1073		
		22.21			1170		
		21.96			1216		
		21.71			1256		
		21.46			1573		
		21.21			1678		
		20.96			1703		
		20.71			1729		
		20.46			1754		
		20.21			1780		
S035-2	29.16	22.71			721		
		22.46			842		
		22.21			952		
		21.96			1153		
		21.71			1281		
		21.46			1471		
		21.21			1641		
		20.96			1666		
		20.71			1692		
		20.46			1717		
		20.21			1743		
S032-1	29.80	17.76	803				
		17.51	881				
		17.26	910				
		17.01	864				
		16.76	814				
		16.51	768				
		16.26	769				
		16.01	939				
		15.76	916				
		15.51	894				
		15.26	862				
S032-2	29.41	17.76	581				
		17.51	591				
		17.26	731				
		17.01	745				
		16.76	706				

Project :
Onderdeel :

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Mast 032	Mast 033	Mast 035	Mast 036	Mast 037
		16.51	680				
		16.26	673				
		16.01	672				
		15.76	737				
		15.51	725				
		15.26	730				

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Mast 038
S038-1	29.31	21.98	727
		21.73	845
		21.48	910
		21.23	838
		20.98	860
		20.73	874
		20.48	860
		20.23	826
		19.98	803
S038-2	29.17	21.98	610
		21.73	835
		21.48	709
		21.23	697
		20.98	529
		20.73	514
		20.48	506
		20.23	489
		19.98	483

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 04-03-2022
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw Sonderingen\Nieuwe palen\Mast 040-049.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENGEGEVENS Mast 040

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S040-1, S040-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.70
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	21.75	20.75	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 040 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S040-1	29.25	21.75	954.0	1029.3	1983.4	1189.1	0.0	1189.1
		21.50	1075.1	1029.3	2104.5	1261.7	0.0	1261.7
		21.25	1636.5	1034.4	2671.0	1601.3	0.0	1601.3
		21.00	1885.0	1076.8	2961.8	1775.7	0.0	1775.7
		20.75	1885.0	1119.3	3004.2	1801.1	0.0	1801.1
S040-2	29.27	21.75	671.6	868.9	1540.5	923.6	0.0	923.6
		21.50	1005.5	868.9	1874.5	1123.8	0.0	1123.8
		21.25	1584.7	874.0	2458.7	1474.0	0.0	1474.0
		21.00	1813.2	916.4	2729.7	1636.5	0.0	1636.5
		20.75	1885.0	958.8	2843.8	1704.9	0.0	1704.9

REKENGEGEVENS Mast 041

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S041-1, S041-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.69
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	22.19	19.69	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 041 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S041-1	29.64	22.19	766.3	387.5	1153.8	691.7	-42.0	649.7
		21.94	909.4	429.8	1339.2	802.9	-42.0	760.8
		21.69	1097.3	472.2	1569.5	940.9	-42.0	898.9
		21.44	1039.3	514.6	1554.0	931.6	-42.0	889.6
		21.19	1124.4	557.0	1681.4	1008.0	-42.0	966.0
		20.94	1254.0	599.5	1853.5	1111.2	-42.0	1069.2
		20.69	1326.6	641.9	1968.4	1180.1	-42.0	1138.1
		20.44	1484.0	684.3	2168.3	1299.9	-42.0	1257.9
		20.19	1885.0	726.7	2611.6	1565.7	-42.0	1523.7
		19.94	1885.0	769.1	2654.1	1591.2	-42.0	1549.1
		19.69	1885.0	811.5	2696.5	1616.6	-42.0	1574.5
S041-2	29.79	22.19	722.6	0.0	722.6	433.2	-142.2	291.0
		21.94	1885.0	18.9	1903.9	1141.4	-144.7	996.7
		21.69	1885.0	61.3	1946.3	1166.8	-144.7	1022.2
		21.44	1885.0	103.7	1988.7	1192.3	-144.7	1047.6
		21.19	1885.0	146.1	2031.1	1217.7	-144.7	1073.0
		20.94	1885.0	188.5	2073.5	1243.1	-144.7	1098.4
		20.69	1885.0	231.0	2115.9	1268.5	-144.7	1123.9
		20.44	1885.0	273.4	2158.3	1294.0	-144.7	1149.3
		20.19	1885.0	315.8	2200.7	1319.4	-144.7	1174.7
		19.94	1885.0	358.2	2243.1	1344.8	-144.7	1200.1
		19.69	1885.0	400.6	2285.6	1370.2	-144.7	1225.6

REKENGEGEVENS Mast 043

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S043-1, S043-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.17
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	22.22	19.72	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 043 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S043-1	30.06	22.22	99.5	0.0	99.5	59.6	-164.8	-105.2
		21.97	83.6	0.0	83.6	50.1	-173.0	-122.8
		21.72	507.7	0.0	507.7	304.4	-180.6	123.7
		21.47	927.1	11.9	938.9	562.9	-181.2	381.7
		21.22	1561.9	54.3	1616.2	968.9	-181.2	787.7
		20.97	1691.7	96.7	1788.4	1072.2	-181.2	890.9
		20.72	1790.2	139.1	1929.3	1156.6	-181.2	975.4
		20.47	1846.3	181.5	2027.8	1215.7	-181.2	1034.5
		20.22	1885.0	223.9	2108.9	1264.3	-181.2	1083.1
		19.97	1885.0	266.3	2151.3	1289.7	-181.2	1108.5
		19.72	1885.0	308.8	2193.7	1315.2	-181.2	1133.9
S043-2	29.87	22.22	231.3	0.0	231.3	138.7	-162.6	-24.0
		21.97	187.4	0.0	187.4	112.4	-172.6	-60.2
		21.72	310.1	0.0	310.1	185.9	-182.6	3.3
		21.47	1160.8	0.0	1160.8	695.9	-191.6	504.3
		21.22	1777.5	33.9	1811.5	1086.0	-191.6	894.4
		20.97	1885.0	76.3	1961.3	1175.8	-191.6	984.2
		20.72	1885.0	118.8	2003.7	1201.3	-191.6	1009.6
		20.47	1885.0	161.2	2046.1	1226.7	-191.6	1035.1
		20.22	1885.0	203.6	2088.5	1252.1	-191.6	1060.5
		19.97	1885.0	246.0	2130.9	1277.5	-191.6	1085.9
		19.72	1885.0	288.4	2173.4	1303.0	-191.6	1111.3

REKENGEGEVENS Mast 044

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S044-1, S044-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.41
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	23.21	20.75	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 044 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S044-1	30.26	23.21	284.8	686.6	971.4	582.4	0.0	582.4
		22.96	277.4	707.2	984.6	590.3	0.0	590.3
		22.71	264.4	707.2	971.6	582.5	0.0	582.5
		22.46	218.3	724.9	943.2	565.5	0.0	565.5
		22.21	91.5	758.8	850.3	509.8	0.0	509.8
		21.96	70.0	768.7	838.7	502.8	0.0	502.8
		21.71	68.2	768.7	836.9	501.7	0.0	501.7
		21.46	845.7	769.9	1615.6	968.6	0.0	968.6
		21.21	1344.1	799.6	2143.7	1285.2	0.0	1285.2
		20.96	1472.8	842.0	2314.9	1387.8	0.0	1387.8
		20.75	1627.7	877.7	2505.4	1502.0	0.0	1502.0
S044-2	30.19	23.21	190.2	589.9	780.1	467.7	0.0	467.7
		22.96	136.1	612.6	748.6	448.8	0.0	448.8
		22.71	469.5	612.6	1082.1	648.7	0.0	648.7
		22.46	477.6	630.2	1107.8	664.1	0.0	664.1
		22.21	256.1	664.1	920.2	551.7	0.0	551.7
		21.96	115.3	681.1	796.4	477.5	0.0	477.5
		21.71	561.8	681.1	1242.9	745.1	0.0	745.1
		21.46	1456.5	700.2	2156.7	1293.0	0.0	1293.0
		21.21	1651.5	742.6	2394.1	1435.3	0.0	1435.3
		20.96	1739.8	785.0	2524.8	1513.7	0.0	1513.7
		20.75	1793.1	820.6	2613.7	1567.0	0.0	1567.0

REKENGEGEVENS Mast 046

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S046-1, S046-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 31.03
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	23.28	20.03	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 046 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S046-1	31.15	23.28	571.0	489.2	1060.2	635.6	-37.3	598.3
		23.03	529.2	524.0	1053.2	631.4	-37.3	594.1
		22.78	481.0	558.7	1039.7	623.3	-37.3	586.0
		22.53	493.4	564.3	1057.7	634.1	-37.3	596.8
		22.28	482.5	570.7	1053.2	631.4	-37.3	594.1
		22.03	307.4	604.7	912.1	546.8	-37.3	509.5
		21.78	123.9	612.8	736.7	441.7	-37.3	404.4
		21.53	399.9	612.8	1012.7	607.1	-37.3	569.8
		21.28	490.2	622.3	1112.5	667.0	-37.3	629.7
		21.03	1052.6	653.4	1706.0	1022.8	-37.3	985.4
		20.78	1675.8	692.3	2368.1	1419.7	-37.3	1382.4
		20.53	1771.0	734.7	2505.7	1502.2	-37.3	1464.9
		20.28	1843.9	777.1	2621.0	1571.4	-37.3	1534.0
		20.03	1885.0	819.6	2704.5	1621.4	-37.3	1584.1
S046-2	30.93	23.28	318.7	564.1	882.8	529.3	-35.2	494.1
		23.03	309.7	589.1	898.8	538.9	-35.2	503.7
		22.78	293.5	590.2	883.7	529.8	-35.2	494.6
		22.53	269.9	590.2	860.1	515.6	-35.2	480.4
		22.28	272.7	590.2	862.9	517.3	-35.2	482.1
		22.03	278.8	600.4	879.2	527.1	-35.2	491.9
		21.78	205.8	634.4	840.2	503.7	-35.2	468.5
		21.53	121.7	668.3	790.0	473.6	-35.2	438.4
		21.28	93.5	680.5	774.0	464.0	-35.2	428.8
		21.03	93.3	680.5	773.8	463.9	-35.2	428.7
		20.78	604.1	680.5	1284.7	770.2	-35.2	735.0
		20.53	1510.8	704.6	2215.4	1328.2	-35.2	1293.0
		20.28	1726.2	747.0	2473.2	1482.7	-35.2	1447.5
		20.03	1848.7	789.4	2638.1	1581.6	-35.2	1546.4

REKENGEGEVENS Mast 047

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S047-1, S047-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 31.16
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	23.21	19.96	0.25

SAMENVATTINGSTABEL Mast 047 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S047-1	31.00	23.21	508.9	442.9	951.8	570.6	-43.6	527.0
		22.96	465.2	471.4	936.6	561.5	-43.6	517.9
		22.71	378.2	505.3	883.5	529.7	-43.6	486.1
		22.46	254.6	539.2	793.8	475.9	-43.6	432.3
		22.21	252.4	552.3	804.7	482.4	-43.6	438.8
		21.96	336.4	560.7	897.1	537.8	-43.6	494.2
		21.71	336.9	575.1	912.1	546.8	-43.6	503.2
		21.46	327.8	603.0	930.9	558.1	-43.6	514.5
		21.21	716.8	608.2	1325.1	794.4	-43.6	750.8
		20.96	770.7	644.8	1415.5	848.6	-43.6	805.1
		20.71	990.6	681.4	1672.0	1002.4	-43.6	958.8
		20.46	1137.6	723.2	1860.8	1115.6	-43.6	1072.0
		20.21	1354.1	765.6	2119.8	1270.8	-43.6	1227.2
		19.96	1534.9	808.0	2342.9	1404.6	-43.6	1361.0
S047-2	31.04	23.21	571.5	537.4	1108.9	664.8	-33.4	631.4
		22.96	524.4	571.3	1095.7	656.9	-33.4	623.6
		22.71	433.5	605.2	1038.7	622.7	-33.4	589.4
		22.46	368.9	637.9	1006.7	603.6	-33.4	570.2
		22.21	348.0	667.8	1015.8	609.0	-33.4	575.7
		21.96	351.5	695.4	1046.9	627.6	-33.4	594.3
		21.71	377.4	710.0	1087.4	651.9	-33.4	618.6
		21.46	290.7	743.9	1034.7	620.3	-33.4	586.9
		21.21	228.7	773.7	1002.4	601.0	-33.4	567.6
		20.96	475.6	793.0	1268.6	760.5	-33.4	727.2
		20.71	1504.6	793.0	2297.6	1377.5	-33.4	1344.1
		20.46	1606.8	816.8	2423.5	1452.9	-33.4	1419.6
		20.21	1707.5	859.2	2566.7	1538.8	-33.4	1505.4
		19.96	1885.0	901.6	2786.5	1670.6	-33.4	1637.2

REKENGEGEVENS Mast 048

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S048-1, S048-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 31.68
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	22.23	18.98	0.25

SAMENVATTINGSTABEL Mast 048 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3\,(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S048-1	31.37	22.23	142.2	504.1	646.2	387.4	0.0	387.4
		21.98	431.2	504.1	935.2	560.7	0.0	560.7
		21.73	288.1	534.9	823.0	493.4	0.0	493.4
		21.48	203.5	552.6	756.0	453.3	0.0	453.3
		21.23	421.2	552.6	973.8	583.8	0.0	583.8
		20.98	427.0	579.6	1006.7	603.5	0.0	603.5
		20.73	415.0	613.5	1028.5	616.6	0.0	616.6
		20.48	303.5	647.5	951.0	570.1	0.0	570.1
		20.23	311.3	648.8	960.1	575.6	0.0	575.6
		19.98	385.1	648.8	1033.9	619.8	0.0	619.8
		19.73	1765.8	648.8	2414.6	1447.6	0.0	1447.6
		19.48	1885.0	687.8	2572.8	1542.4	0.0	1542.4
		19.23	1885.0	730.3	2615.2	1567.9	0.0	1567.9
		18.98	1885.0	772.7	2657.6	1593.3	0.0	1593.3
S048-2	31.38	22.23	572.1	420.6	992.7	595.1	0.0	595.1
		21.98	518.3	420.6	938.9	562.9	0.0	562.9
		21.73	382.2	446.7	828.9	496.9	0.0	496.9
		21.48	399.3	455.1	854.4	512.2	0.0	512.2
		21.23	350.0	455.1	805.1	482.7	0.0	482.7
		20.98	286.8	486.3	773.1	463.5	0.0	463.5
		20.73	151.5	520.3	671.7	402.7	0.0	402.7
		20.48	118.5	539.1	657.6	394.2	0.0	394.2
		20.23	112.0	539.4	651.3	390.5	0.0	390.5
		19.98	390.3	539.4	929.7	557.4	0.0	557.4
		19.73	1468.1	539.4	2007.5	1203.5	0.0	1203.5
		19.48	1806.4	578.4	2384.8	1429.7	0.0	1429.7
		19.23	1885.0	620.8	2505.7	1502.2	0.0	1502.2
		18.98	1885.0	663.2	2548.2	1527.7	0.0	1527.7

REKENGEGEVENS Mast 049

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S049-1, S049-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\,(n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\,(gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\,(min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 31.21
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	23.10	20.60	0.25

SAMENVATTINGSTABEL Mast 049 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S049-1	30.90	23.10	662.3	473.8	1136.0	681.1	-48.3	632.8
		22.85	611.8	516.2	1128.0	676.3	-48.3	628.0
		22.60	553.2	558.6	1111.8	666.6	-48.3	618.3
		22.35	520.1	601.0	1121.1	672.1	-48.3	623.9
		22.10	447.1	643.4	1090.5	653.8	-48.3	605.5
		21.85	331.7	685.8	1017.5	610.0	-48.3	561.7
		21.60	273.9	722.1	996.0	597.1	-48.3	548.9
		21.35	341.1	724.0	1065.1	638.6	-48.3	590.3
		21.10	449.8	724.0	1173.8	703.7	-48.3	655.4
		20.85	464.4	733.5	1197.9	718.2	-48.3	669.9
		20.60	432.5	764.0	1196.5	717.3	-48.3	669.1
S049-2	31.12	23.10	901.5	499.3	1400.8	839.8	-22.2	817.6
		22.85	833.0	541.7	1374.6	824.1	-22.2	802.0
		22.60	790.1	584.1	1374.2	823.8	-22.2	801.7
		22.35	510.3	626.5	1136.8	681.6	-22.2	659.4
		22.10	466.6	668.9	1135.5	680.8	-22.2	658.6
		21.85	457.4	710.3	1167.7	700.1	-22.2	677.9
		21.60	426.9	750.9	1177.8	706.1	-22.2	683.9
		21.35	388.1	791.2	1179.2	707.0	-22.2	684.8
		21.10	347.6	823.4	1171.0	702.0	-22.2	679.9
		20.85	447.3	837.8	1285.1	770.4	-22.2	748.3
		20.60	448.0	852.4	1300.4	779.6	-22.2	757.5

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{c;netto;d}$ [kN]				
sondering	niveau	niveau	Mast 040	Mast 041	Mast 043	Mast 044	Mast 046
S041-1	29.64	22.19		649			
		21.94		760			
		21.69		898			
		21.44		889			
		21.19		965			
		20.94		1069			
		20.69		1138			
		20.44		1257			
		20.19		1523			
		19.94		1549			
		19.69		1574			
S041-2	29.79	22.19		291			
		21.94		996			
		21.69		1022			
		21.44		1047			
		21.19		1073			
		20.94		1098			
		20.69		1123			
		20.44		1149			
		20.19		1174			
		19.94		1200			
		19.69		1225			
S043-1	30.06	22.22			-106		
		21.97			-123		
		21.72			123		
		21.47			381		
		21.22			787		
		20.97			890		
		20.72			975		
		20.47			1034		
		20.22			1083		
		19.97			1108		
		19.72			1133		
S043-2	29.87	22.22			-24		
		21.97			-61		
		21.72			3		
		21.47			504		
		21.22			894		
		20.97			984		
		20.72			1009		
		20.47			1035		
		20.22			1060		
		19.97			1085		
		19.72			1111		
S046-1	31.15	23.28					598
		23.03					594
		22.78					586
		22.53					596
		22.28					594
		22.03					509
		21.78					404
		21.53					569
		21.28					629
		21.03					985
		20.78					1382
		20.53					1464
		20.28					1534
		20.03					1584

Project :
Onderdeel :

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Mast 040	Mast 041	Mast 043	Mast 044	Mast 046
S046-2	30.93	23.28					494
		23.03					503
		22.78					494
		22.53					480
		22.28					482
		22.03					491
		21.78					468
		21.53					438
		21.28					428
		21.03					428
		20.78					734
		20.53					1293
		20.28					1447
		20.03					1546
S040-1	29.25	21.75	1189				
		21.50	1261				
		21.25	1601				
		21.00	1775				
		20.75	1801				
S040-2	29.27	21.75	923				
		21.50	1123				
		21.25	1474				
		21.00	1636				
		20.75	1704				
S044-1	30.26	23.21				582	
		22.96				590	
		22.71				582	
		22.46				565	
		22.21				509	
		21.96				502	
		21.71				501	
		21.46				968	
		21.21				1285	
		20.96				1387	
		20.75				1502	
S044-2	30.19	23.21				467	
		22.96				448	
		22.71				648	
		22.46				664	
		22.21				551	
		21.96				477	
		21.71				745	
		21.46				1292	
		21.21				1435	
		20.96				1513	
		20.75				1566	

Project :
Onderdeel :

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Mast 047	Mast 048	Mast 049
S047-1	31.00	23.21	527		
		22.96	517		
		22.71	486		
		22.46	432		
		22.21	438		
		21.96	494		
		21.71	503		
		21.46	514		
		21.21	750		
		20.96	805		
		20.71	958		
		20.46	1072		
		20.21	1227		
		19.96	1361		
S047-2	31.04	23.21	631		
		22.96	623		
		22.71	589		
		22.46	570		
		22.21	575		
		21.96	594		
		21.71	618		
		21.46	586		
		21.21	567		
		20.96	727		
		20.71	1344		
		20.46	1419		
		20.21	1505		
		19.96	1637		
S048-1	31.37	22.23		387	
		21.98		560	
		21.73		493	
		21.48		453	
		21.23		583	
		20.98		603	
		20.73		616	
		20.48		570	
		20.23		575	
		19.98		619	
		19.73		1447	
		19.48		1542	
		19.23		1567	
		18.98		1593	
S048-2	31.38	22.23		595	
		21.98		562	
		21.73		496	
		21.48		512	
		21.23		482	
		20.98		463	
		20.73		402	
		20.48		394	
		20.23		390	
		19.98		557	
		19.73		1203	
		19.48		1429	
		19.23		1502	
		18.98		1527	

Project :
Onderdeel :

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{c;netto;d}$ [kN]		
sondering	niveau	niveau	Mast 047	Mast 048	Mast 049
S049-1	30.90	23.10			632
		22.85			627
		22.60			618
		22.35			623
		22.10			605
		21.85			561
		21.60			548
		21.35			590
		21.10			655
		20.85			669
		20.60			669
S049-2	31.12	23.10			817
		22.85			801
		22.60			801
		22.35			659
		22.10			658
		21.85			677
		21.60			683
		21.35			684
		21.10			679
		20.85			748
		20.60			757

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 04-03-2022
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw Sonderingen\Nieuwe palen\Mast 050-059.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENGEGEVENS Mast 053

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S053-1, S053-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.94
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	22.94	20.44	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 053 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S053-1	30.64	22.94	1057.0	293.8	1350.8	809.8	-42.6	767.2
		22.69	681.2	336.2	1017.4	610.0	-42.6	567.3
		22.44	615.9	378.6	994.5	596.2	-42.6	553.6
		22.19	582.9	421.0	1004.0	601.9	-42.6	559.3
		21.94	537.6	463.5	1001.1	600.2	-42.6	557.6
		21.69	450.6	505.9	956.4	573.4	-42.6	530.8
		21.44	293.5	548.3	841.8	504.6	-42.6	462.0
		21.19	237.6	567.9	805.4	482.9	-42.6	440.3
		20.94	352.6	567.9	920.5	551.9	-42.6	509.2
		20.69	656.0	576.0	1232.0	738.6	-42.6	696.0
		20.44	651.2	609.9	1261.1	756.1	-42.6	713.5
S053-2	30.68	22.94	741.4	421.6	1163.0	697.2	-23.3	673.9
		22.69	544.0	464.0	1007.9	604.3	-23.3	581.0
		22.44	474.3	506.4	980.7	588.0	-23.3	564.7
		22.19	427.1	548.8	975.9	585.1	-23.3	561.8
		21.94	365.7	591.2	956.9	573.7	-23.3	550.4
		21.69	241.7	633.6	875.4	524.8	-23.3	501.5
		21.44	152.3	669.9	822.2	492.9	-23.3	469.7
		21.19	158.8	675.8	834.6	500.3	-23.3	477.1
		20.94	374.3	675.8	1050.1	629.5	-23.3	606.3
		20.69	382.5	684.9	1067.4	639.9	-23.3	616.6
		20.44	284.8	718.8	1003.6	601.7	-23.3	578.4

REKENGEGEVENS Mast 055

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S055-1, S055-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.67
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	22.77	20.25	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 055 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S055-1	30.43	22.77	1118.0	149.6	1267.5	759.9	-92.3	667.6
		22.52	1110.9	192.0	1302.8	781.1	-92.3	688.8
		22.27	705.7	234.4	940.1	563.6	-92.3	471.3
		22.02	484.3	276.8	761.1	456.3	-92.3	364.0
		21.77	429.9	319.2	749.2	449.1	-92.3	356.9
		21.52	360.9	361.6	722.6	433.2	-92.3	340.9
		21.27	270.2	404.0	674.3	404.2	-92.3	312.0
		21.02	187.7	446.4	634.2	380.2	-92.3	287.9
		20.77	132.5	486.2	618.7	370.9	-92.3	278.6
		20.52	126.8	488.2	615.0	368.7	-92.3	276.4
		20.27	125.7	488.2	613.9	368.0	-92.3	275.8
		20.25	125.4	488.2	613.6	367.9	-92.3	275.6
S055-2	30.44	22.77	1619.7	147.7	1767.4	1059.6	-95.2	964.4
		22.52	1119.0	190.1	1309.1	784.9	-95.2	689.6
		22.27	767.3	232.5	999.8	599.4	-95.2	504.2
		22.02	614.6	274.9	889.5	533.3	-95.2	438.1
		21.77	476.5	317.3	793.8	475.9	-95.2	380.7
		21.52	358.8	359.7	718.6	430.8	-95.2	335.6
		21.27	231.9	402.2	634.1	380.2	-95.2	284.9
		21.02	140.1	444.6	584.6	350.5	-95.2	255.3
		20.77	116.0	471.2	587.3	352.1	-95.2	256.9
		20.52	115.0	471.9	587.0	351.9	-95.2	256.7
		20.27	114.7	471.9	586.6	351.7	-95.2	256.5
		20.25	114.8	471.9	586.7	351.7	-95.2	256.5

REKENGEGEVENS Mast 056

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S056-1, S056-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.65
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	22.75	20.25	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 056 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S056-1	30.53	22.75	1885.0	201.5	2086.5	1250.9	-86.3	1164.6
		22.50	1292.4	243.9	1536.3	921.0	-86.3	834.7
		22.25	1201.6	286.3	1487.9	892.1	-86.3	805.8
		22.00	1098.9	328.8	1427.6	855.9	-86.3	769.6
		21.75	937.2	371.2	1308.3	784.4	-86.3	698.1
		21.50	721.7	413.6	1135.2	680.6	-86.3	594.3
		21.25	505.9	456.0	961.9	576.7	-86.3	490.4
		21.00	292.3	498.4	790.7	474.1	-86.3	387.8
		20.75	230.1	527.2	757.3	454.0	-86.3	367.7
		20.50	185.4	561.1	746.5	447.6	-86.3	361.3
		20.25	136.5	594.1	730.6	438.0	-86.3	351.7
S056-2	30.41	22.75	1378.0	138.6	1516.6	909.2	-86.3	823.0
		22.50	1281.5	181.0	1462.5	876.8	-86.3	790.5
		22.25	1304.4	223.4	1527.8	915.9	-86.3	829.7
		22.00	1273.8	265.8	1539.6	923.0	-86.3	836.8
		21.75	817.3	308.2	1125.5	674.8	-86.3	588.5
		21.50	529.6	350.6	880.3	527.7	-86.3	441.5
		21.25	372.6	393.0	765.7	459.0	-86.3	372.8
		21.00	319.2	433.4	752.6	451.2	-86.3	364.9
		20.75	224.7	469.4	694.0	416.1	-86.3	329.8
		20.50	145.4	505.3	650.7	390.1	-86.3	303.8
		20.25	84.3	540.9	625.2	374.8	-86.3	288.6

REKENGEGEVENS Mast 059

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S059-1, S059-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 27.62
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	16.22	13.72	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 059 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; grootinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S059-1	27.39	16.22	525.0	0.0	525.0	314.7	-313.4	1.3
		15.97	1084.5	18.7	1103.2	661.4	-319.9	341.5
		15.72	991.9	61.1	1053.0	631.3	-319.9	311.4
		15.47	1000.7	103.5	1104.2	662.0	-319.9	342.1
		15.22	1015.4	145.9	1161.3	696.2	-319.9	376.3
		14.97	1008.9	188.3	1197.3	717.8	-319.9	397.9
		14.72	1032.8	230.7	1263.6	757.5	-319.9	437.6
		14.47	972.7	273.2	1245.9	746.9	-319.9	427.0
		14.22	1021.7	314.7	1336.4	801.2	-319.9	481.3
		13.97	1600.0	357.1	1957.2	1173.4	-319.9	853.5
		13.72	1822.5	399.6	2222.1	1332.2	-319.9	1012.3
S059-2	27.28	16.22	833.0	0.0	833.0	499.4	-313.3	186.0
		15.97	983.1	25.4	1008.5	604.6	-314.4	290.2
		15.72	1040.2	67.9	1108.0	664.3	-314.4	349.9
		15.47	1072.8	110.3	1183.1	709.3	-314.4	394.9
		15.22	1033.0	152.7	1185.7	710.8	-314.4	396.4
		14.97	1484.6	195.1	1679.7	1007.0	-314.4	692.6
		14.72	1604.0	237.5	1841.5	1104.0	-314.4	789.6
		14.47	1602.7	279.9	1882.6	1128.7	-314.4	814.3
		14.22	1725.8	322.3	2048.2	1227.9	-314.4	913.5
		13.97	1885.0	364.7	2249.7	1348.7	-314.4	1034.3
		13.72	1885.0	407.2	2292.1	1374.2	-314.4	1059.8

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{c;netto;d}$ [kN]			
sondering	niveau	niveau	Mast 053	Mast 055	Mast 056	Mast 059
S056-1	30.53	22.75			1164	
		22.50			834	
		22.25			805	
		22.00			769	
		21.75			698	
		21.50			594	
		21.25			490	
		21.00			387	
		20.75			367	
		20.50			361	
		20.25			351	
S056-2	30.41	22.75			822	
		22.50			790	
		22.25			829	
		22.00			836	
		21.75			588	
		21.50			441	
		21.25			372	
		21.00			364	
		20.75			329	
		20.50			303	
		20.25			288	
S059-1	27.39	16.22				1
		15.97				341
		15.72				311
		15.47				342
		15.22				376
		14.97				397
		14.72				437
		14.47				427
		14.22				481
		13.97				853
		13.72				1012
S059-2	27.28	16.22				186
		15.97				290
		15.72				349
		15.47				394
		15.22				396
		14.97				692
		14.72				789
		14.47				814
		14.22				913
		13.97				1034
		13.72				1059
S053-1	30.64	22.94	767			
		22.69	567			
		22.44	553			
		22.19	559			
		21.94	557			
		21.69	530			
		21.44	462			
		21.19	440			
		20.94	509			
		20.69	695			
		20.44	713			
S053-2	30.68	22.94	673			
		22.69	581			

Project :
Onderdeel :

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{c;netto;d}$ [kN]			
sondering	niveau	niveau	Mast 053	Mast 055	Mast 056	Mast 059
		22.44	564			
		22.19	561			
		21.94	550			
		21.69	501			
		21.44	469			
		21.19	477			
		20.94	606			
		20.69	616			
		20.44	578			
S055-1	30.43	22.77		667		
		22.52		688		
		22.27		471		
		22.02		364		
		21.77		356		
		21.52		340		
		21.27		311		
		21.02		287		
		20.77		278		
		20.52		276		
		20.27		275		
		20.25		275		
S055-2	30.44	22.77		964		
		22.52		689		
		22.27		504		
		22.02		438		
		21.77		380		
		21.52		335		
		21.27		284		
		21.02		255		
		20.77		256		
		20.52		256		
		20.27		256		
		20.25		256		

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 10-12-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw Sonderingen\Nieuwe palen\Mast 060-069.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENGEGEVENS Mast 060

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S060-1, S060-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 27.32
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	16.02	13.52	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 060 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S060-1	27.04	16.02	277.2	659.6	936.7	561.6	-28.1	533.5
		15.77	714.3	659.6	1373.9	823.7	-28.1	795.6
		15.52	736.3	693.5	1429.8	857.2	-28.1	829.2
		15.27	705.0	730.4	1435.4	860.5	-28.1	832.5
		15.02	607.6	767.3	1374.9	824.3	-28.1	796.2
		14.77	558.0	804.3	1362.3	816.7	-28.1	788.7
		14.52	657.2	832.8	1490.0	893.3	-28.1	865.2
		14.27	535.7	871.5	1407.3	843.7	-28.1	815.6
		14.02	505.5	913.9	1419.4	851.0	-28.1	822.9
		13.77	473.5	956.4	1429.9	857.2	-28.1	829.2
		13.52	438.8	998.8	1437.6	861.9	-28.1	833.8
S060-2	27.02	16.02	670.5	526.4	1197.0	717.6	-17.8	699.8
		15.77	1394.6	558.9	1953.5	1171.2	-17.8	1153.4
		15.52	1478.3	601.3	2079.6	1246.8	-17.8	1229.0
		15.27	1410.6	643.7	2054.3	1231.6	-17.8	1213.8
		15.02	888.5	686.2	1574.6	944.0	-17.8	926.3
		14.77	811.0	728.6	1539.6	923.0	-17.8	905.2
		14.52	783.2	771.0	1554.2	931.8	-17.8	914.0
		14.27	776.8	813.4	1590.2	953.3	-17.8	935.6
		14.02	743.9	855.8	1599.7	959.0	-17.8	941.3
		13.77	634.5	898.2	1532.8	918.9	-17.8	901.2
		13.52	558.9	918.6	1477.5	885.8	-17.8	868.0

REKENGEGEVENS Mast 064

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S064-1, S064-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 27.36
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	15.51	11.51	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 064 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S064-1	26.83	15.51	615.2	587.6	1202.8	721.1	-30.1	691.0
		15.26	551.1	630.0	1181.2	708.1	-30.1	678.0
		15.01	443.1	672.5	1115.5	668.8	-30.1	638.7
		14.76	547.0	695.8	1242.9	745.1	-30.1	715.0
		14.51	667.2	706.5	1373.6	823.5	-30.1	793.4
		14.26	681.9	744.6	1426.6	855.3	-30.1	825.1
		14.01	726.5	782.9	1509.4	904.9	-30.1	874.8
		13.76	793.2	821.3	1614.5	967.9	-30.1	937.8
		13.51	819.6	859.6	1679.2	1006.7	-30.1	976.6
		13.26	724.8	898.0	1622.8	972.9	-30.1	942.8
		13.01	533.8	916.5	1450.3	869.5	-30.1	839.3
		12.76	1607.6	916.5	2524.1	1513.2	-30.1	1483.1
		12.51	1797.4	955.5	2752.9	1650.4	-30.1	1620.3
		12.26	1864.3	997.9	2862.2	1716.0	-30.1	1685.8
		12.01	1885.0	1040.3	2925.3	1753.8	-30.1	1723.6
		11.76	1885.0	1082.7	2967.7	1779.2	-30.1	1749.0
		11.51	1857.6	1125.1	2982.7	1788.2	-30.1	1758.1
S064-2	26.68	15.51	539.2	593.8	1133.1	679.3	-27.4	651.9
		15.26	427.2	630.4	1057.6	634.1	-27.4	606.7
		15.01	264.4	666.3	930.7	558.0	-27.4	530.6
		14.76	506.2	675.4	1181.6	708.4	-27.4	681.0
		14.51	528.8	684.9	1213.6	727.6	-27.4	700.2
		14.26	653.3	718.3	1371.5	822.2	-27.4	794.8
		14.01	707.9	746.7	1454.5	872.0	-27.4	844.6
		13.76	723.8	780.6	1504.4	901.9	-27.4	874.5
		13.51	708.3	814.5	1522.8	913.0	-27.4	885.6
		13.26	657.4	848.5	1505.9	902.8	-27.4	875.4

REKENGEGEVENS Mast 066

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S066-1, S066-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 26.64
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	15.74	13.24	0.25

SAMENVATTINGSTABEL Mast 066 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S066-1	26.41	15.74	707.9	191.7	899.6	539.3	-193.6	345.7
		15.49	695.1	234.1	929.2	557.1	-193.6	363.5
		15.24	631.9	276.5	908.4	544.6	-193.6	351.0
		14.99	561.0	318.9	880.0	527.6	-193.6	333.9
		14.74	427.6	361.3	788.9	473.0	-193.6	279.4
		14.49	423.3	395.8	819.1	491.1	-193.6	297.5
		14.24	1047.5	413.8	1461.3	876.1	-193.6	682.4
		13.99	1491.0	456.0	1947.0	1167.3	-193.6	973.7
		13.74	1435.4	498.4	1933.8	1159.4	-193.6	965.7
		13.49	1272.3	540.8	1813.1	1087.0	-193.6	893.4
		13.24	1262.9	583.2	1846.1	1106.8	-193.6	913.2
S066-2	26.28	15.74	512.4	224.5	736.9	441.8	-192.1	249.7
		15.49	511.7	266.9	778.6	466.8	-192.1	274.7
		15.24	517.9	308.1	826.0	495.2	-192.1	303.1
		14.99	518.5	348.9	867.4	520.0	-192.1	328.0
		14.74	460.6	389.8	850.4	509.8	-192.1	317.8
		14.49	427.3	425.2	852.5	511.1	-192.1	319.0
		14.24	774.6	442.9	1217.5	729.9	-192.1	537.9
		13.99	1402.6	480.5	1883.2	1129.0	-192.1	936.9
		13.74	1602.2	522.9	2125.1	1274.0	-192.1	1082.0
		13.49	1607.7	565.3	2173.1	1302.8	-192.1	1110.7
		13.24	1673.8	607.7	2281.5	1367.8	-192.1	1175.8

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{c;netto;d}$ [kN]		
sondering	niveau	niveau	Mast 060	Mast 064	Mast 066
S064-1	26.83	15.51		690	
		15.26		678	
		15.01		638	
		14.76		714	
		14.51		793	
		14.26		825	
		14.01		874	
		13.76		937	
		13.51		976	
		13.26		942	
		13.01		839	
		12.76		1483	
		12.51		1620	
		12.26		1685	
		12.01		1723	
		11.76		1749	
		11.51		1758	
S064-2	26.68	15.51		651	
		15.26		606	
		15.01		530	
		14.76		680	
		14.51		700	
		14.26		794	
		14.01		844	
		13.76		874	
		13.51		885	
		13.26		875	
S066-1	26.41	15.74			345
		15.49			363
		15.24			350
		14.99			333
		14.74			279
		14.49			297
		14.24			682
		13.99			973
		13.74			965
		13.49			893
		13.24			913
S066-2	26.28	15.74			249
		15.49			274
		15.24			303
		14.99			327
		14.74			317
		14.49			319
		14.24			537
		13.99			936
		13.74			1081
		13.49			1110
		13.24			1175
S060-1	27.04	16.02	533		
		15.77	795		
		15.52	829		
		15.27	832		
		15.02	796		
		14.77	788		
		14.52	865		
		14.27	815		
		14.02	822		

Project :
Onderdeel :

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{c;netto;d}$ [kN]		
sondering	niveau	niveau	Mast 060	Mast 064	Mast 066
		13.77	829		
		13.52	833		
S060-2	27.02	16.02	699		
		15.77	1153		
		15.52	1229		
		15.27	1213		
		15.02	926		
		14.77	905		
		14.52	914		
		14.27	935		
		14.02	941		
		13.77	901		
		13.52	868		

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 10-12-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw Sonderingen\Nieuwe palen\Mast 070-079.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENGEGEVENS Mast 070

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S070-1, S070-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 323_450
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 24.87
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 323_450

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	16.47	13.97	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 070 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 323_450
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 450 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S070-1	24.67	16.47	1317.7	106.6	1424.2	853.8	-175.0	678.8
		16.22	1355.3	154.3	1509.6	905.0	-175.0	730.0
		15.97	1639.4	202.0	1841.4	1104.0	-175.0	928.9
		15.72	1900.9	249.7	2150.6	1289.3	-175.0	1114.3
		15.47	1900.7	297.4	2198.1	1317.8	-175.0	1142.7
		15.22	1641.7	345.1	1986.8	1191.1	-175.0	1016.1
		14.97	1685.9	392.8	2078.7	1246.2	-175.0	1071.2
		14.72	1661.1	440.5	2101.6	1260.0	-175.0	1084.9
		14.47	1607.3	488.3	2095.6	1256.4	-175.0	1081.3
		14.22	1559.1	536.0	2095.0	1256.0	-175.0	1081.0
		13.97	1559.6	583.7	2143.3	1285.0	-175.0	1109.9
S070-2	24.63	16.47	1446.5	239.6	1686.1	1010.8	-132.5	878.3
		16.22	1609.1	287.3	1896.4	1136.9	-132.5	1004.4
		15.97	1880.0	335.0	2215.0	1327.9	-132.5	1195.4
		15.72	2100.3	382.7	2483.1	1488.6	-132.5	1356.1
		15.47	1890.3	430.4	2320.8	1391.3	-132.5	1258.8
		15.22	1944.0	478.1	2422.2	1452.2	-132.5	1319.6
		14.97	1963.9	525.9	2489.8	1492.7	-132.5	1360.1
		14.72	1990.7	573.6	2564.3	1537.3	-132.5	1404.8
		14.47	1319.3	621.3	1940.6	1163.4	-132.5	1030.9
		14.22	1334.3	669.0	2003.3	1201.0	-132.5	1068.5
		13.97	1308.5	716.7	2025.2	1214.2	-132.5	1081.6

REKENGEGEVENS Mast 072

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S074-1, S074-2, S071-1, S071-2, S073-1, S073-2, S070-1
: S070-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 8
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.27
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.01
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 323_450
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 24.06
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 323_450

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	14.96	12.46	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 072 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 323_450
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 450 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S074-1	24.16	14.96	2385.6	642.7	3028.3	1815.5	-46.3	1769.3
		14.71	2385.6	690.4	3076.0	1844.1	-46.3	1797.9
		14.46	2385.6	738.1	3123.7	1872.7	-46.3	1826.5
		14.21	2385.6	785.8	3171.5	1901.3	-46.3	1855.1
		13.96	2385.6	833.5	3219.2	1930.0	-46.3	1883.7
		13.71	2385.6	881.2	3266.9	1958.6	-46.3	1912.3
		13.46	2385.6	928.9	3314.6	1987.2	-46.3	1940.9
		13.21	2385.6	976.7	3362.3	2015.8	-46.3	1969.5
		12.96	2385.6	1024.4	3410.0	2044.4	-46.3	1998.1
		12.71	2385.6	1072.1	3457.7	2073.0	-46.3	2026.7
		12.46	2385.6	1119.8	3505.4	2101.6	-46.3	2055.3
S074-2	24.17	14.96	1408.2	723.3	2131.4	1277.8	-46.3	1231.5
		14.71	1383.9	771.0	2154.8	1291.9	-46.3	1245.6
		14.46	1327.9	818.7	2146.6	1286.9	-46.3	1240.6
		14.21	1301.1	866.4	2167.5	1299.5	-46.3	1253.2
		13.96	1497.6	912.5	2410.1	1444.9	-46.3	1398.6
		13.71	1543.6	960.2	2503.8	1501.1	-46.3	1454.8
		13.46	1560.7	1008.0	2568.6	1539.9	-46.3	1493.7
		13.21	1726.2	1055.7	2781.8	1667.8	-46.3	1621.5
		12.96	2089.6	1103.4	3193.0	1914.2	-46.3	1868.0
		12.71	2332.0	1151.1	3483.1	2088.2	-46.3	2041.9
		12.46	2108.5	1198.8	3307.3	1982.8	-46.3	1936.5
S071-1	25.04	14.96	1726.5	317.2	2043.7	1225.2	-182.6	1042.6
		14.71	1807.3	364.9	2172.2	1302.3	-182.6	1119.7
		14.46	1698.7	412.6	2111.3	1265.8	-182.6	1083.2
		14.21	1575.2	460.3	2035.6	1220.4	-182.6	1037.8
		13.96	1500.7	508.0	2008.8	1204.3	-182.6	1021.7
		13.71	837.0	555.8	1392.7	835.0	-182.6	652.4
		13.46	725.2	603.5	1328.7	796.6	-182.6	614.0
		13.21	718.5	651.2	1369.6	821.1	-182.6	638.5
		12.96	666.0	698.9	1364.9	818.3	-182.6	635.7
		12.71	569.3	746.6	1315.9	788.9	-182.6	606.3
		12.46	548.2	794.3	1342.5	804.9	-182.6	622.3
S071-2	24.39	14.96	1341.9	419.4	1761.4	1056.0	-124.8	931.1
		14.71	1862.7	467.1	2329.9	1396.8	-124.8	1272.0
		14.46	1737.0	514.8	2251.8	1350.0	-124.8	1225.2
		14.21	1431.3	562.6	1993.9	1195.4	-124.8	1070.5
		13.96	1321.8	610.3	1932.0	1158.3	-124.8	1033.5
		13.71	1263.7	658.0	1921.7	1152.1	-124.8	1027.3
		13.46	1168.3	705.7	1874.0	1123.5	-124.8	998.7
		13.21	832.7	753.4	1586.1	950.9	-124.8	826.1
		12.96	825.6	801.1	1626.7	975.2	-124.8	850.4
		12.71	819.9	848.8	1668.7	1000.4	-124.8	875.6
		12.46	852.9	885.9	1738.8	1042.5	-124.8	917.6
S073-1	25.31	14.96	1401.4	437.8	1839.2	1102.7	-141.4	961.2
		14.71	1772.8	485.6	2258.4	1353.9	-141.4	1212.5
		14.46	2047.3	533.3	2580.6	1547.1	-141.4	1405.7
		14.21	2078.9	581.0	2659.8	1594.6	-141.4	1453.2
		13.96	2115.5	628.7	2744.2	1645.2	-141.4	1503.7
		13.71	2144.0	676.4	2820.4	1690.9	-141.4	1549.4
		13.46	2170.1	724.1	2894.2	1735.2	-141.4	1593.7
		13.21	2189.3	771.8	2961.1	1775.2	-141.4	1633.8
		12.96	2199.8	819.5	3019.4	1810.2	-141.4	1668.7
		12.71	2240.8	867.3	3108.0	1863.3	-141.4	1721.9
		12.46	2319.5	915.0	3234.5	1939.1	-141.4	1797.7

Project :
Onderdeel :

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S073-2	25.51	14.96	1590.2	444.6	2034.9	1219.9	-141.4	1078.5
		14.71	1852.9	492.4	2345.2	1406.0	-141.4	1264.6
		14.46	1997.9	540.1	2538.0	1521.6	-141.4	1380.1
		14.21	2140.5	587.8	2728.3	1635.7	-141.4	1494.2
		13.96	2000.8	635.5	2636.3	1580.5	-141.4	1439.1
		13.71	2059.0	683.2	2742.3	1644.0	-141.4	1502.6
		13.46	2106.5	730.9	2837.4	1701.1	-141.4	1559.7
		13.21	2152.8	778.6	2931.5	1757.5	-141.4	1616.0
		12.96	2172.8	826.3	2999.1	1798.0	-141.4	1656.6
		12.71	2211.8	874.1	3085.9	1850.0	-141.4	1708.6
		12.46	2151.6	921.8	3073.4	1842.5	-141.4	1701.1
S070-1	24.67	14.96	1686.9	394.7	2081.6	1248.0	-173.6	1074.4
		14.71	1659.9	442.5	2102.4	1260.4	-173.6	1086.8
		14.46	1605.4	490.2	2095.5	1256.3	-173.6	1082.7
		14.21	1558.5	537.9	2096.4	1256.8	-173.6	1083.2
		13.96	1561.9	585.6	2147.5	1287.4	-173.6	1113.8
		13.71	1666.6	633.3	2299.9	1378.9	-173.6	1205.2
		13.46	1872.1	680.6	2552.7	1530.4	-173.6	1356.8
		13.21	1864.1	727.5	2591.6	1553.7	-173.6	1380.1
		12.96	1698.9	774.4	2473.3	1482.8	-173.6	1309.2
		12.71	1855.0	821.3	2676.3	1604.5	-173.6	1430.8
		12.46	1893.0	868.8	2761.8	1655.7	-173.6	1482.1
S070-2	24.63	14.96	1964.7	527.8	2492.4	1494.3	-131.5	1362.7
		14.71	1991.8	575.5	2567.3	1539.1	-131.5	1407.6
		14.46	1320.2	623.2	1943.4	1165.1	-131.5	1033.6
		14.21	1334.4	670.9	2005.3	1202.2	-131.5	1070.7
		13.96	1306.9	718.6	2025.5	1214.3	-131.5	1082.8
		13.71	1305.1	766.3	2071.4	1241.9	-131.5	1110.3
		13.46	1310.1	814.0	2124.2	1273.5	-131.5	1142.0
		13.21	1240.2	861.8	2101.9	1260.2	-131.5	1128.6
		12.96	1034.3	903.7	1938.1	1161.9	-131.5	1030.4
		12.71	1594.3	903.7	2498.0	1497.6	-131.5	1366.1
		12.46	1632.7	932.4	2565.0	1537.8	-131.5	1406.3

REKENGEGEVENS Mast 074

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S074-1, S074-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 24.29
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	15.54	13.04	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 074 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S074-1	24.16	15.54	894.8	473.9	1368.7	820.6	-41.2	779.4
		15.29	1740.4	515.3	2255.7	1352.3	-41.2	1311.2
		15.04	1885.0	557.7	2442.6	1464.4	-41.2	1423.3
		14.79	1885.0	600.1	2485.1	1489.8	-41.2	1448.7
		14.54	1885.0	642.5	2527.5	1515.3	-41.2	1474.1
		14.29	1885.0	684.9	2569.9	1540.7	-41.2	1499.5
		14.04	1885.0	727.3	2612.3	1566.1	-41.2	1525.0
		13.79	1885.0	769.7	2654.7	1591.5	-41.2	1550.4
		13.54	1885.0	812.2	2697.1	1617.0	-41.2	1575.8
		13.29	1885.0	854.6	2739.5	1642.4	-41.2	1601.2
		13.04	1885.0	897.0	2781.9	1667.8	-41.2	1626.7
S074-2	24.17	15.54	1210.1	544.5	1754.6	1051.9	-41.2	1010.8
		15.29	1212.9	586.9	1799.8	1079.0	-41.2	1037.9
		15.04	1169.7	629.3	1799.1	1078.6	-41.2	1037.4
		14.79	1136.3	671.7	1808.1	1084.0	-41.2	1042.8
		14.54	1081.7	714.1	1795.8	1076.6	-41.2	1035.5
		14.29	1038.4	756.6	1795.0	1076.1	-41.2	1035.0
		14.04	1125.7	798.1	1923.8	1153.3	-41.2	1112.2
		13.79	1230.3	840.0	2070.3	1241.2	-41.2	1200.0
		13.54	1245.3	882.4	2127.7	1275.6	-41.2	1234.4
		13.29	1311.4	924.8	2236.2	1340.6	-41.2	1299.5
		13.04	1558.7	967.2	2525.9	1514.3	-41.2	1473.1

REKENGEGEVENS Mast 076

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S076-1, S076-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 23.88
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	13.48	10.98	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 076 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; grouitinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S076-1	23.70	13.48	1305.8	39.0	1344.9	806.3	-201.3	605.0
		13.23	1615.4	81.4	1696.8	1017.3	-201.3	816.0
		12.98	1885.0	123.8	2008.8	1204.3	-201.3	1003.0
		12.73	1885.0	166.3	2051.2	1229.7	-201.3	1028.4
		12.48	1885.0	208.7	2093.6	1255.2	-201.3	1053.9
		12.23	1885.0	251.1	2136.0	1280.6	-201.3	1079.3
		11.98	1885.0	293.5	2178.4	1306.0	-201.3	1104.7
		11.73	1885.0	335.9	2220.9	1331.4	-201.3	1130.1
		11.48	1885.0	378.3	2263.3	1356.9	-201.3	1155.6
		11.23	1885.0	420.7	2305.7	1382.3	-201.3	1181.0
		10.98	1885.0	463.1	2348.1	1407.7	-201.3	1206.4
S076-2	23.50	13.48	1291.5	39.0	1330.5	797.6	-204.5	593.1
		13.23	1679.0	81.4	1760.4	1055.4	-204.5	850.9
		12.98	1885.0	123.8	2008.7	1204.3	-204.5	999.8
		12.73	1885.0	166.2	2051.2	1229.7	-204.5	1025.2
		12.48	1711.5	208.6	1920.1	1151.2	-204.5	946.7
		12.23	1417.4	251.0	1668.4	1000.3	-204.5	795.8
		11.98	1455.8	293.4	1749.2	1048.7	-204.5	844.2
		11.73	1458.3	335.8	1794.1	1075.6	-204.5	871.1
		11.48	1454.7	378.3	1833.0	1098.9	-204.5	894.4
		11.23	1410.4	420.7	1831.1	1097.8	-204.5	893.3
		10.98	1333.4	463.1	1796.5	1077.0	-204.5	872.6

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{c;netto;d}$ [kN]			
sondering	niveau	niveau	Mast 070	Mast 072	Mast 074	Mast 076
S074-1	24.16	15.54			779	
		15.29			1311	
		15.04			1423	
		14.96		1769		
		14.79			1448	
		14.71		1797		
		14.54			1474	
		14.46		1826		
		14.29			1499	
		14.21		1855		
		14.04			1524	
		13.96		1883		
		13.79			1550	
		13.71		1912		
		13.54			1575	
		13.46		1940		
		13.29			1601	
		13.21		1969		
		13.04			1626	
		12.96		1998		
		12.71		2026		
		12.46		2055		
S074-2	24.17	15.54			1010	
		15.29			1037	
		15.04			1037	
		14.96		1231		
		14.79			1042	
		14.71		1245		
		14.54			1035	
		14.46		1240		
		14.29			1034	
		14.21		1253		
		14.04			1112	
		13.96		1398		
		13.79			1200	
		13.71		1454		
		13.54			1234	
		13.46		1493		
		13.29			1299	
		13.21		1621		
		13.04			1473	
		12.96		1867		
		12.71		2041		
		12.46		1936		
S076-1	23.70	13.48				604
		13.23				815
		12.98				1003
		12.73				1028
		12.48				1053
		12.23				1079
		11.98				1104
		11.73				1130
		11.48				1155
		11.23				1180
		10.98				1206
S076-2	23.50	13.48				593
		13.23				850
		12.98				999
		12.73				1025

Project :
Onderdeel :

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Mast 070	Mast 072	Mast 074	Mast 076
		12.48				946
		12.23				795
		11.98				844
		11.73				871
		11.48				894
		11.23				893
		10.98				872
S071-1	25.04	14.96		1042		
		14.71		1119		
		14.46		1083		
		14.21		1037		
		13.96		1021		
		13.71		652		
		13.46		613		
		13.21		638		
		12.96		635		
		12.71		606		
		12.46		622		
S071-2	24.39	14.96		931		
		14.71		1271		
		14.46		1225		
		14.21		1070		
		13.96		1033		
		13.71		1027		
		13.46		998		
		13.21		826		
		12.96		850		
		12.71		875		
		12.46		917		
S073-1	25.31	14.96		961		
		14.71		1212		
		14.46		1405		
		14.21		1453		
		13.96		1503		
		13.71		1549		
		13.46		1593		
		13.21		1633		
		12.96		1668		
		12.71		1721		
		12.46		1797		
S073-2	25.51	14.96		1078		
		14.71		1264		
		14.46		1380		
		14.21		1494		
		13.96		1439		
		13.71		1502		
		13.46		1559		
		13.21		1616		
		12.96		1656		
		12.71		1708		
		12.46		1701		
S070-1	24.67	16.47	678			
		16.22	730			
		15.97	928			
		15.72	1114			
		15.47	1142			
		15.22	1016			
		14.97	1071			
		14.96		1074		
		14.72	1084			

Project :
Onderdeel :

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Mast 070	Mast 072	Mast 074	Mast 076
		14.71		1086		
		14.47	1081			
		14.46		1082		
		14.22	1080			
		14.21		1083		
		13.97	1109			
		13.96		1113		
		13.71		1205		
		13.46		1356		
		13.21		1380		
		12.96		1309		
		12.71		1430		
		12.46		1482		
S070-2	24.63	16.47	878			
		16.22	1004			
		15.97	1195			
		15.72	1356			
		15.47	1258			
		15.22	1319			
		14.97	1360			
		14.96		1362		
		14.72	1404			
		14.71		1407		
		14.47	1030			
		14.46		1033		
		14.22	1068			
		14.21		1070		
		13.97	1081			
		13.96		1082		
		13.71		1110		
		13.46		1141		
		13.21		1128		
		12.96		1030		
		12.71		1366		
		12.46		1406		

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 10-12-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\
10166262 - BBB modelleren funderingen 380
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw
Sonderingen\Nieuwe palen\Mast 080-089.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENGEGEVENS Mast 080

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S080-1, S080-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 22.99
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	12.24	9.74	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 080 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S080-1	22.64	12.24	960.6	25.5	986.1	591.2	-261.7	329.5
		11.99	1102.4	67.9	1170.4	701.7	-261.7	440.0
		11.74	1159.2	110.3	1269.5	761.1	-261.7	499.4
		11.49	1201.6	152.7	1354.4	812.0	-261.7	550.3
		11.24	1083.9	195.1	1279.1	766.8	-261.7	505.1
		10.99	855.7	237.6	1093.2	655.4	-261.7	393.7
		10.74	574.0	280.0	853.9	511.9	-261.7	250.3
		10.49	506.1	322.3	828.4	496.6	-261.7	235.0
		10.24	367.2	364.6	731.8	438.7	-261.7	177.0
		9.99	262.4	406.9	669.3	401.3	-261.7	139.6
		9.74	165.8	449.2	615.0	368.7	-261.7	107.0
S080-2	22.70	12.24	229.5	0.0	229.5	137.6	-269.8	-132.2
		11.99	1122.3	8.6	1130.9	678.0	-277.4	400.6
		11.74	1398.6	51.0	1449.6	869.1	-277.4	591.6
		11.49	1488.9	93.4	1582.4	948.7	-277.4	671.2
		11.24	1532.6	135.8	1668.4	1000.2	-277.4	722.8
		10.99	882.0	178.2	1060.2	635.6	-277.4	358.2
		10.74	648.0	220.7	868.7	520.8	-277.4	243.4
		10.49	490.7	263.1	753.8	451.9	-277.4	174.5
		10.24	409.8	305.5	715.3	428.8	-277.4	151.4
		9.99	336.0	347.9	683.9	410.0	-277.4	132.6
		9.74	242.1	390.3	632.4	379.1	-277.4	101.7

REKENGEGEVENS Mast 081

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S081-1, S081-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 22.82
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	11.47	8.50	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 081 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S081-1	22.46	11.47	167.8	729.8	897.6	538.1	-81.7	456.4
		11.22	158.2	758.1	916.3	549.3	-81.7	467.6
		10.97	127.1	791.3	918.4	550.6	-81.7	468.9
		10.72	110.0	808.3	918.3	550.5	-81.7	468.8
		10.47	98.8	823.8	922.6	553.1	-81.7	471.4
		10.22	93.7	832.1	925.8	555.1	-81.7	473.4
		9.97	173.8	836.0	1009.8	605.4	-81.7	523.7
		9.72	534.8	846.5	1381.3	828.1	-81.7	746.4
		9.47	508.7	887.3	1396.0	836.9	-81.7	755.2
		9.22	838.0	917.8	1755.7	1052.6	-81.7	970.9
		8.97	1094.7	960.0	2054.6	1231.8	-81.7	1150.1
		8.72	1233.1	1002.4	2235.5	1340.2	-81.7	1258.5
		8.50	1516.3	1039.7	2556.0	1532.4	-81.7	1450.7
S081-2	22.45	11.47	220.8	681.7	902.4	541.0	-86.6	454.4
		11.22	212.6	710.1	922.7	553.2	-86.6	466.6
		10.97	194.4	741.5	935.8	561.0	-86.6	474.5
		10.72	149.6	778.1	927.7	556.2	-86.6	469.6
		10.47	114.5	813.7	928.2	556.5	-86.6	469.9
		10.22	122.6	820.2	942.8	565.2	-86.6	478.6
		9.97	224.8	826.4	1051.2	630.2	-86.6	543.6
		9.72	778.1	838.6	1616.7	969.3	-86.6	882.7
		9.47	777.2	891.1	1668.3	1000.2	-86.6	913.6
		9.22	1222.8	933.5	2156.2	1292.7	-86.6	1206.1
		8.97	1310.6	975.9	2286.4	1370.8	-86.6	1284.2
		8.72	1311.0	1018.3	2329.3	1396.5	-86.6	1309.9
		8.50	1413.1	1055.6	2468.7	1480.0	-86.6	1393.4

REKENGEGEVENS Mast 088

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S088-1, S088-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 21.44
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	10.24	7.74	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 088 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S088-1	21.47	10.24	1460.2	143.6	1603.8	961.5	-241.4	720.1
		9.99	1559.8	186.0	1745.7	1046.6	-241.4	805.2
		9.74	1702.4	228.4	1930.8	1157.6	-241.4	916.2
		9.49	1686.3	270.8	1957.1	1173.3	-241.4	931.9
		9.24	1713.3	313.2	2026.5	1214.9	-241.4	973.6
		8.99	1708.4	355.6	2064.0	1237.4	-241.4	996.0
		8.74	1726.4	398.0	2124.4	1273.6	-241.4	1032.3
		8.49	1730.1	440.4	2170.5	1301.3	-241.4	1059.9
		8.24	1691.3	482.9	2174.1	1303.4	-241.4	1062.1
		7.99	1833.9	525.3	2359.2	1414.4	-241.4	1173.0
		7.74	1885.0	567.7	2452.6	1470.4	-241.4	1229.0
S088-2	21.40	10.24	1760.8	145.2	1906.0	1142.7	-241.0	901.7
		9.99	1806.6	187.6	1994.2	1195.6	-241.0	954.6
		9.74	1575.7	230.0	1805.7	1082.6	-241.0	841.6
		9.49	1593.5	272.4	1865.9	1118.7	-241.0	877.7
		9.24	1645.3	314.8	1960.1	1175.1	-241.0	934.1
		8.99	1660.1	357.3	2017.4	1209.5	-241.0	968.4
		8.74	1696.8	399.7	2096.5	1256.9	-241.0	1015.9
		8.49	1736.1	442.1	2178.2	1305.9	-241.0	1064.9
		8.24	1734.8	484.5	2219.3	1330.5	-241.0	1089.5
		7.99	1885.0	526.9	2411.9	1446.0	-241.0	1205.0
		7.74	1826.7	569.3	2396.0	1436.5	-241.0	1195.4

REKENGEGEVENS Mast 089

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S089-1, S089-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 21.76
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	10.96	8.46	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 089 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S089-1	21.35	10.96	976.2	818.1	1794.3	1075.7	-9.9	1065.8
		10.71	1084.9	860.5	1945.4	1166.3	-9.9	1156.5
		10.46	1105.1	902.9	2008.0	1203.9	-9.9	1194.0
		10.21	1116.6	945.3	2061.9	1236.1	-9.9	1226.3
		9.96	1604.3	987.7	2592.1	1554.0	-9.9	1544.1
		9.71	1754.8	1030.1	2785.0	1669.6	-9.9	1659.8
		9.46	1827.9	1072.5	2900.4	1738.9	-9.9	1729.0
		9.21	1881.5	1115.0	2996.4	1796.4	-9.9	1786.6
		8.96	1722.8	1157.4	2880.2	1726.7	-9.9	1716.9
		8.71	1769.3	1199.8	2969.1	1780.0	-9.9	1770.1
		8.46	1827.1	1242.2	3069.3	1840.1	-9.9	1830.2
S089-2	21.16	10.96	1122.2	947.6	2069.8	1240.9	-8.1	1232.8
		10.71	1077.2	990.0	2067.2	1239.3	-8.1	1231.2
		10.46	1112.8	1032.4	2145.2	1286.1	-8.1	1277.9
		10.21	1146.0	1074.8	2220.8	1331.4	-8.1	1323.3
		9.96	1185.5	1117.2	2302.7	1380.5	-8.1	1372.4
		9.71	1172.8	1159.6	2332.4	1398.3	-8.1	1390.2
		9.46	1100.0	1202.0	2302.1	1380.1	-8.1	1372.0
		9.21	1283.0	1244.4	2527.4	1515.2	-8.1	1507.1
		8.96	1528.7	1286.8	2815.6	1688.0	-8.1	1679.9
		8.71	1600.2	1329.3	2929.4	1756.3	-8.1	1748.1
		8.46	1677.5	1371.7	3049.1	1828.0	-8.1	1819.9

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Mast 080	Mast 081	Mast 088	Mast 089
S089-1	21.35	10.96				1065
		10.71				1156
		10.46				1193
		10.21				1226
		9.96				1544
		9.71				1659
		9.46				1728
		9.21				1786
		8.96				1716
		8.71				1770
		8.46				1830
S089-2	21.16	10.96				1232
		10.71				1231
		10.46				1277
		10.21				1323
		9.96				1372
		9.71				1390
		9.46				1372
		9.21				1507
		8.96				1679
		8.71				1748
		8.46				1819
S080-1	22.64	12.24	329			
		11.99	439			
		11.74	499			
		11.49	550			
		11.24	505			
		10.99	393			
		10.74	250			
		10.49	234			
		10.24	177			
		9.99	139			
		9.74	107			
S080-2	22.70	12.24	-133			
		11.99	400			
		11.74	591			
		11.49	671			
		11.24	722			
		10.99	358			
		10.74	243			
		10.49	174			
		10.24	151			
		9.99	132			
		9.74	101			
S088-1	21.47	10.24			720	
		9.99			805	
		9.74			916	
		9.49			931	
		9.24			973	
		8.99			996	
		8.74			1032	
		8.49			1059	
		8.24			1062	
		7.99			1172	
		7.74			1229	
S088-2	21.40	10.24			901	
		9.99			954	

Project :
Onderdeel :

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Mast 080	Mast 081	Mast 088	Mast 089
		9.74			841	
		9.49			877	
		9.24			934	
		8.99			968	
		8.74			1015	
		8.49			1064	
		8.24			1089	
		7.99			1204	
		7.74			1195	
S081-1	22.46	11.47		456		
		11.22		467		
		10.97		468		
		10.72		468		
		10.47		471		
		10.22		473		
		9.97		523		
		9.72		746		
		9.47		755		
		9.22		970		
		8.97		1150		
		8.72		1258		
		8.50		1450		
S081-2	22.45	11.47		454		
		11.22		466		
		10.97		474		
		10.72		469		
		10.47		469		
		10.22		478		
		9.97		543		
		9.72		882		
		9.47		913		
		9.22		1206		
		8.97		1284		
		8.72		1309		
		8.50		1393		

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 23-11-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw Sonderingen\Nieuwe palen\Mast 090-099.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENGEGEVENS Mast 093

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S093-1, S093-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 24.18
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	16.53	14.03	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 093 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S093-1	24.06	16.53	864.4	229.0	1093.5	655.5	-47.5	608.0
		16.28	940.1	271.4	1211.5	726.3	-47.5	678.8
		16.03	1007.7	313.8	1321.5	792.3	-47.5	744.7
		15.78	1041.9	356.2	1398.1	838.2	-47.5	790.7
		15.53	1086.7	398.6	1485.4	890.5	-47.5	843.0
		15.28	1092.9	441.1	1534.0	919.6	-47.5	872.1
		15.03	1158.5	483.5	1641.9	984.4	-47.5	936.8
		14.78	1191.3	525.9	1717.1	1029.5	-47.5	981.9
		14.53	1202.4	568.3	1770.7	1061.6	-47.5	1014.1
		14.28	1338.9	610.7	1949.6	1168.9	-47.5	1121.3
		14.03	1476.9	653.1	2130.0	1277.0	-47.5	1229.5
S093-2	23.87	16.53	585.8	62.3	648.1	388.6	-99.8	288.8
		16.28	838.3	95.9	934.2	560.1	-99.8	460.3
		16.03	883.7	138.3	1022.0	612.7	-99.8	512.9
		15.78	954.0	180.7	1134.7	680.3	-99.8	580.5
		15.53	1098.5	223.1	1321.6	792.3	-99.8	692.6
		15.28	1062.2	265.5	1327.7	796.0	-99.8	696.2
		15.03	1098.6	307.9	1406.5	843.2	-99.8	743.5
		14.78	1140.5	350.3	1490.8	893.8	-99.8	794.0
		14.53	1159.3	392.7	1552.1	930.5	-99.8	830.7
		14.28	1165.0	435.2	1600.1	959.3	-99.8	859.5
		14.03	1184.0	477.6	1661.6	996.1	-99.8	896.4

REKENGEGEVENS Mast 094

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S094-1, S094-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 20.73
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	14.03	10.03	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 094 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; grootinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S094-1	20.53	14.03	949.0	531.6	1480.6	887.7	-1.9	885.7
		13.78	1017.8	574.0	1591.9	954.4	-1.9	952.4
		13.53	1050.9	616.5	1667.3	999.6	-1.9	997.6
		13.28	1085.1	658.9	1744.0	1045.5	-1.9	1043.6
		13.03	1137.8	701.3	1839.1	1102.6	-1.9	1100.6
		12.78	1241.2	743.7	1984.9	1190.0	-1.9	1188.1
		12.53	1290.3	786.1	2076.4	1244.8	-1.9	1242.9
		12.28	1092.1	828.5	1920.6	1151.5	-1.9	1149.5
		12.03	1033.9	870.9	1904.9	1142.0	-1.9	1140.1
		11.78	1059.8	913.3	1973.1	1182.9	-1.9	1181.0
		11.53	1071.5	955.8	2027.3	1215.4	-1.9	1213.4
		11.28	1043.7	998.2	2041.8	1224.1	-1.9	1222.2
		11.03	954.6	1040.6	1995.2	1196.1	-1.9	1194.2
		10.78	606.3	1083.0	1689.3	1012.8	-1.9	1010.8
		10.53	569.1	1117.9	1687.0	1011.4	-1.9	1009.5
		10.28	531.4	1160.3	1691.7	1014.2	-1.9	1012.3
		10.03	486.0	1202.8	1688.8	1012.5	-1.9	1010.5
S094-2	20.50	14.03	682.7	493.0	1175.7	704.9	-2.8	702.1
		13.78	878.5	527.8	1406.3	843.1	-2.8	840.3
		13.53	912.4	570.2	1482.5	888.8	-2.8	886.0
		13.28	944.7	612.6	1557.3	933.6	-2.8	930.8
		13.03	980.9	655.0	1635.9	980.7	-2.8	978.0
		12.78	976.9	697.4	1674.4	1003.8	-2.8	1001.0
		12.53	1012.2	739.8	1752.0	1050.4	-2.8	1047.6
		12.28	998.4	782.2	1780.7	1067.5	-2.8	1064.8
		12.03	744.6	824.7	1569.3	940.8	-2.8	938.0
		11.78	584.2	867.1	1451.3	870.1	-2.8	867.3
		11.53	575.9	909.5	1485.4	890.5	-2.8	887.7
		11.28	465.1	951.9	1417.0	849.5	-2.8	846.7
		11.03	305.5	990.6	1296.1	777.1	-2.8	774.3
		10.78	247.1	1027.1	1274.2	763.9	-2.8	761.1
		10.53	189.2	1063.6	1252.8	751.1	-2.8	748.3
		10.28	173.7	1097.8	1271.6	762.3	-2.8	759.5
		10.03	148.5	1127.9	1276.4	765.2	-2.8	762.4

REKENGEGEVENS Mast 096

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S096-1, S096-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 20.23
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	13.98	8.98	0.25

SAMENVATTINGSTABEL Mast 096 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S096-1	19.99	13.98	639.7	141.2	780.9	468.2	-62.9	405.3
		13.73	726.7	175.6	902.3	540.9	-62.9	478.1
		13.48	848.5	214.7	1063.2	637.4	-62.9	574.6
		13.23	899.9	257.1	1157.0	693.7	-62.9	630.8
		12.98	1164.5	299.5	1464.1	877.7	-62.9	814.9
		12.73	1348.1	341.9	1690.0	1013.2	-62.9	950.3
		12.48	1411.5	384.3	1795.8	1076.6	-62.9	1013.8
		12.23	1506.6	426.8	1933.4	1159.1	-62.9	1096.2
		11.98	1440.6	469.2	1909.8	1144.9	-62.9	1082.1
		11.73	1246.7	511.6	1758.3	1054.1	-62.9	991.3
		11.48	1249.1	554.0	1803.1	1081.0	-62.9	1018.1
		11.23	587.4	596.4	1183.8	709.7	-62.9	646.8
		10.98	428.9	638.8	1067.7	640.1	-62.9	577.3
		10.73	348.2	681.2	1029.4	617.1	-62.9	554.3
		10.48	276.4	723.6	1000.0	599.5	-62.9	536.7
		10.23	242.6	762.7	1005.3	602.7	-62.9	539.8
		9.98	177.6	797.7	975.3	584.7	-62.9	521.9
		9.73	113.6	846.3	959.9	575.5	-62.9	512.6
		9.48	101.0	858.0	959.0	574.9	-62.9	512.1
		9.23	150.7	862.3	1013.0	607.3	-62.9	544.5
		8.98	497.8	870.4	1368.2	820.2	-62.9	757.4
S096-2	19.77	13.98	175.8	0.0	175.8	105.4	-92.4	13.0
		13.73	242.1	0.0	242.1	145.1	-99.7	45.4
		13.48	547.1	2.6	549.7	329.6	-106.7	222.8
		13.23	582.1	35.7	617.7	370.3	-106.7	263.6
		12.98	690.1	69.6	759.6	455.4	-106.7	348.7
		12.73	796.0	109.0	905.0	542.5	-106.7	435.8
		12.48	885.9	151.4	1037.3	621.9	-106.7	515.1
		12.23	1131.1	193.8	1324.9	794.3	-106.7	687.6
		11.98	1358.6	236.2	1594.8	956.1	-106.7	849.4
		11.73	1434.3	278.6	1712.9	1026.9	-106.7	920.2
		11.48	1490.6	321.0	1811.6	1086.1	-106.7	979.4
		11.23	1701.8	363.4	2065.2	1238.2	-106.7	1131.4
		10.98	1218.7	405.8	1624.5	973.9	-106.7	867.2
		10.73	997.0	448.2	1445.2	866.5	-106.7	759.7
		10.48	895.5	490.7	1386.2	831.0	-106.7	724.3
		10.23	551.2	533.1	1084.3	650.0	-106.7	543.3
		9.98	415.8	575.5	991.3	594.3	-106.7	487.6
		9.73	285.9	617.9	903.8	541.9	-106.7	435.1
		9.48	208.4	660.3	868.7	520.8	-106.7	414.1
		9.23	189.3	662.0	851.3	510.4	-106.7	403.7
		8.98	162.0	699.2	861.1	516.3	-106.7	409.5

Project :
Onderdeel :

REKENGEGEVENS Mast 097

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S097-1, S097-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 20.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	12.05	8.80	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 097 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; grootinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S097-1	19.72	12.05	1021.1	553.0	1574.1	943.7	-7.8	935.9
		11.80	1313.2	595.4	1908.6	1144.2	-7.8	1136.5
		11.55	1390.5	637.8	2028.4	1216.0	-7.8	1208.3
		11.30	1434.2	680.2	2114.5	1267.7	-7.8	1259.9
		11.05	1264.9	722.6	1987.6	1191.6	-7.8	1183.8
		10.80	1250.5	765.1	2015.6	1208.4	-7.8	1200.6
		10.55	657.6	807.5	1465.1	878.4	-7.8	870.6
		10.30	517.8	849.9	1367.7	820.0	-7.8	812.2
		10.05	391.6	892.3	1283.9	769.7	-7.8	762.0
		9.80	295.6	934.7	1230.3	737.6	-7.8	729.8
		9.55	256.3	975.5	1231.8	738.5	-7.8	730.7
		9.30	177.9	1011.1	1189.0	712.8	-7.8	705.1
		9.05	127.9	1046.2	1174.1	703.9	-7.8	696.1
		8.80	125.8	1053.3	1179.1	706.9	-7.8	699.2
S097-2	19.93	12.05	1047.2	490.7	1537.9	922.0	-8.9	913.1
		11.80	1145.6	533.1	1678.7	1006.4	-8.9	997.5
		11.55	998.5	575.5	1574.1	943.7	-8.9	934.8
		11.30	696.7	618.0	1314.7	788.2	-8.9	779.3
		11.05	685.7	660.4	1346.1	807.0	-8.9	798.1
		10.80	508.5	702.8	1211.2	726.2	-8.9	717.3
		10.55	419.1	745.2	1164.3	698.0	-8.9	689.1
		10.30	274.2	787.6	1061.8	636.6	-8.9	627.7
		10.05	202.9	829.6	1032.5	619.0	-8.9	610.1
		9.80	192.1	854.9	1047.0	627.7	-8.9	618.8
		9.55	145.7	885.3	1031.0	618.1	-8.9	609.2
		9.30	120.3	906.0	1026.2	615.3	-8.9	606.4
		9.05	116.4	917.0	1033.4	619.6	-8.9	610.7
		8.80	106.4	927.9	1034.3	620.1	-8.9	611.2

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{c;netto;d}$ [kN]			
sondering	niveau	niveau	Mast 093	Mast 094	Mast 096	Mast 097
S094-1	20.53	14.03		885		
		13.78		952		
		13.53		997		
		13.28		1043		
		13.03		1100		
		12.78		1188		
		12.53		1242		
		12.28		1149		
		12.03		1140		
		11.78		1180		
		11.53		1213		
		11.28		1222		
		11.03		1194		
		10.78		1010		
		10.53		1009		
		10.28		1012		
		10.03		1010		
S094-2	20.50	14.03		702		
		13.78		840		
		13.53		886		
		13.28		930		
		13.03		977		
		12.78		1001		
		12.53		1047		
		12.28		1064		
		12.03		938		
		11.78		867		
		11.53		887		
		11.28		846		
		11.03		774		
		10.78		761		
		10.53		748		
		10.28		759		
		10.03		762		
S096-1	19.99	13.98			405	
		13.73			478	
		13.48			574	
		13.23			630	
		12.98			814	
		12.73			950	
		12.48			1013	
		12.23			1096	
		11.98			1082	
		11.73			991	
		11.48			1018	
		11.23			646	
		10.98			577	
		10.73			554	
		10.48			536	
		10.23			539	
		9.98			521	
		9.73			512	
		9.48			512	
		9.23			544	
		8.98			757	
S096-2	19.77	13.98			13	
		13.73			45	
		13.48			222	
		13.23			263	

Project :
Onderdeel :

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Mast 093	Mast 094	Mast 096	Mast 097
		12.98			348	
		12.73			435	
		12.48			515	
		12.23			687	
		11.98			849	
		11.73			920	
		11.48			979	
		11.23			1131	
		10.98			867	
		10.73			759	
		10.48			724	
		10.23			543	
		9.98			487	
		9.73			435	
		9.48			414	
		9.23			403	
		8.98			409	
S093-1	24.06	16.53	608			
		16.28	678			
		16.03	744			
		15.78	790			
		15.53	842			
		15.28	872			
		15.03	936			
		14.78	981			
		14.53	1014			
		14.28	1121			
		14.03	1229			
S093-2	23.87	16.53	288			
		16.28	460			
		16.03	512			
		15.78	580			
		15.53	692			
		15.28	696			
		15.03	743			
		14.78	794			
		14.53	830			
		14.28	859			
		14.03	896			
S097-1	19.72	12.05				935
		11.80				1136
		11.55				1208
		11.30				1259
		11.05				1183
		10.80				1200
		10.55				870
		10.30				812
		10.05				761
		9.80				729
		9.55				730
		9.30				705
		9.05				696
		8.80				699
S097-2	19.93	12.05				913
		11.80				997
		11.55				934
		11.30				779
		11.05				798
		10.80				717
		10.55				689
		10.30				627

Project :
Onderdeel :

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Mast 093	Mast 094	Mast 096	Mast 097
		10.05				610
		9.80				618
		9.55				609
		9.30				606
		9.05				610
		8.80				611

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 23-11-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw Sonderingen\Nieuwe palen\Mast 100-109.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENGEGEVENS Mast 102

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S102-1, S102-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 20.60
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	11.50	8.25	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 102 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S102-1	20.59	11.50	1193.8	161.0	1354.7	812.2	-131.5	680.7
		11.25	1347.7	203.4	1551.1	929.9	-131.5	798.4
		11.00	1412.3	245.8	1658.1	994.1	-131.5	862.6
		10.75	1465.7	288.2	1753.9	1051.5	-131.5	920.0
		10.50	1574.4	330.6	1905.0	1142.1	-131.5	1010.6
		10.25	1631.1	373.0	2004.1	1201.5	-131.5	1070.0
		10.00	1674.9	415.4	2090.3	1253.2	-131.5	1121.7
		9.75	1762.5	457.8	2220.4	1331.2	-131.5	1199.7
		9.50	1885.0	500.3	2385.2	1430.0	-131.5	1298.5
		9.25	1885.0	542.7	2427.6	1455.4	-131.5	1323.9
		9.00	1885.0	585.1	2470.0	1480.8	-131.5	1349.3
		8.75	1885.0	627.5	2512.4	1506.3	-131.5	1374.8
		8.50	1885.0	669.9	2554.9	1531.7	-131.5	1400.2
		8.25	1885.0	712.3	2597.3	1557.1	-131.5	1425.6
S102-2	20.43	11.50	1010.6	142.4	1153.0	691.3	-138.2	553.0
		11.25	1037.3	184.8	1222.1	732.7	-138.2	594.5
		11.00	1163.1	227.2	1390.3	833.5	-138.2	695.3
		10.75	1215.7	269.6	1485.3	890.5	-138.2	752.2
		10.50	1259.9	312.1	1572.0	942.4	-138.2	804.2
		10.25	1294.8	354.5	1649.2	988.8	-138.2	850.5
		10.00	1315.4	396.9	1712.3	1026.6	-138.2	888.3
		9.75	1328.7	439.3	1768.0	1060.0	-138.2	921.7
		9.50	1302.2	481.7	1783.9	1069.5	-138.2	931.3
		9.25	1454.9	524.1	1979.0	1186.4	-138.2	1048.2
		9.00	1885.0	566.5	2451.5	1469.7	-138.2	1331.5
		8.75	1885.0	608.9	2493.9	1495.1	-138.2	1356.9
		8.50	1885.0	651.3	2536.3	1520.6	-138.2	1382.3
		8.25	1885.0	693.8	2578.7	1546.0	-138.2	1407.8

REKENGEGEVENS Mast 104

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S104-1, S104-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 20.16
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	10.76	8.25	0.25

SAMENVATTINGSTABEL Mast 104 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S104-1	20.23	10.76	1351.1	206.5	1557.6	933.8	-144.6	789.2
		10.51	1445.5	248.9	1694.4	1015.8	-144.6	871.2
		10.26	1500.2	291.3	1791.5	1074.0	-144.6	929.4
		10.01	1549.7	333.7	1883.4	1129.1	-144.6	984.5
		9.76	1606.2	376.1	1982.3	1188.4	-144.6	1043.8
		9.51	1670.2	418.5	2088.7	1252.2	-144.6	1107.6
		9.26	1711.6	460.9	2172.6	1302.5	-144.6	1157.9
		9.01	1764.1	503.4	2267.4	1359.4	-144.6	1214.8
		8.76	1885.0	545.8	2430.7	1457.3	-144.6	1312.7
		8.51	1885.0	588.2	2473.1	1482.7	-144.6	1338.1
		8.26	1885.0	630.6	2515.6	1508.1	-144.6	1363.5
		8.25	1885.0	632.3	2517.2	1509.1	-144.6	1364.5
S104-2	20.18	10.76	1676.8	188.5	1865.2	1118.2	-147.7	970.5
		10.51	1777.3	230.9	2008.2	1204.0	-147.7	1056.3
		10.26	1846.2	273.3	2119.5	1270.7	-147.7	1123.0
		10.01	1885.0	315.7	2200.7	1319.3	-147.7	1171.6
		9.76	1885.0	358.1	2243.1	1344.8	-147.7	1197.1
		9.51	1885.0	400.5	2285.5	1370.2	-147.7	1222.5
		9.26	1885.0	442.9	2327.9	1395.6	-147.7	1247.9
		9.01	1885.0	485.4	2370.3	1421.1	-147.7	1273.4
		8.76	1885.0	527.8	2412.7	1446.5	-147.7	1298.8
		8.51	1885.0	570.2	2455.1	1471.9	-147.7	1324.2
		8.26	1885.0	612.6	2497.6	1497.3	-147.7	1349.6
		8.25	1885.0	614.3	2499.2	1498.3	-147.7	1350.6

REKENGEGEVENS Mast 106

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S106-1, S106-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 19.17
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	7.27	4.75	0.25

SAMENVATTINGSTABEL Mast 106 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S106-1	18.79	7.27	1094.3	442.1	1536.4	921.1	-107.8	813.3
		7.02	1106.8	484.5	1591.3	954.0	-107.8	846.2
		6.77	1093.4	526.9	1620.3	971.4	-107.8	863.6
		6.52	1049.4	569.3	1618.7	970.4	-107.8	862.6
		6.27	1009.0	611.7	1620.8	971.7	-107.8	863.8
		6.02	1031.6	653.2	1684.7	1010.0	-107.8	902.2
		5.77	1231.4	694.4	1925.8	1154.6	-107.8	1046.7
		5.52	1411.8	736.5	2148.3	1287.9	-107.8	1180.1
		5.27	1416.4	778.9	2195.3	1316.1	-107.8	1208.3
		5.02	1286.4	821.3	2107.7	1263.6	-107.8	1155.8
		4.77	1280.6	863.7	2144.3	1285.5	-107.8	1177.7
		4.75	1281.3	867.1	2148.3	1288.0	-107.8	1180.1
S106-2	18.89	7.27	926.1	289.8	1215.9	729.0	-110.1	618.8
		7.02	927.7	332.2	1259.9	755.3	-110.1	645.2
		6.77	929.2	374.6	1303.9	781.7	-110.1	671.6
		6.52	937.3	417.0	1354.4	812.0	-110.1	701.8
		6.27	979.8	459.5	1439.2	862.9	-110.1	752.7
		6.02	1044.9	501.9	1546.8	927.3	-110.1	817.2
		5.77	752.4	544.3	1296.7	777.4	-110.1	667.3
		5.52	734.0	586.7	1320.7	791.8	-110.1	681.7
		5.27	737.5	629.1	1366.6	819.3	-110.1	709.2
		5.02	671.7	671.5	1343.2	805.3	-110.1	695.1
		4.77	586.3	713.9	1300.3	779.5	-110.1	669.4
		4.75	580.3	717.3	1297.7	778.0	-110.1	667.8

REKENGEGEVENS Mast 107

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S107-1, S107-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 18.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	7.80	5.30	0.25

SAMENVATTINGSTABEL Mast 107 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S107-1	17.88	7.80	1429.5	475.5	1905.1	1142.1	-106.0	1036.2
		7.55	1449.6	517.9	1967.5	1179.6	-106.0	1073.6
		7.30	1519.7	560.3	2080.0	1247.0	-106.0	1141.1
		7.05	1511.8	602.8	2114.6	1267.7	-106.0	1161.8
		6.80	1537.1	645.2	2182.3	1308.3	-106.0	1202.4
		6.55	1512.8	687.6	2200.4	1319.2	-106.0	1213.2
		6.30	1509.2	730.0	2239.2	1342.5	-106.0	1236.5
		6.05	1535.1	772.4	2307.5	1383.4	-106.0	1277.4
		5.80	1481.1	814.8	2295.9	1376.5	-106.0	1270.5
		5.55	1602.4	857.2	2459.6	1474.6	-106.0	1368.6
		5.30	1793.4	899.6	2693.1	1614.5	-106.0	1508.6
S107-2	17.82	7.80	953.6	515.7	1469.3	880.9	-84.5	796.4
		7.55	964.6	558.1	1522.6	912.9	-84.5	828.4
		7.30	956.4	600.5	1556.8	933.4	-84.5	848.9
		7.05	937.2	642.9	1580.1	947.3	-84.5	862.8
		6.80	873.0	685.3	1558.3	934.3	-84.5	849.8
		6.55	765.5	727.7	1493.2	895.2	-84.5	810.7
		6.30	688.4	769.2	1457.6	873.8	-84.5	789.3
		6.05	1105.4	797.0	1902.4	1140.5	-84.5	1056.0
		5.80	1120.0	837.2	1957.2	1173.4	-84.5	1088.9
		5.55	1147.4	879.7	2027.0	1215.2	-84.5	1130.7
		5.30	1138.4	922.1	2060.5	1235.3	-84.5	1150.8

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Mast 102	Mast 104	Mast 106	Mast 107
S102-1	20.59	11.50	680			
		11.25	798			
		11.00	862			
		10.75	919			
		10.50	1010			
		10.25	1069			
		10.00	1121			
		9.75	1199			
		9.50	1298			
		9.25	1323			
		9.00	1349			
		8.75	1374			
		8.50	1400			
		8.25	1425			
S102-2	20.43	11.50	553			
		11.25	594			
		11.00	695			
		10.75	752			
		10.50	804			
		10.25	850			
		10.00	888			
		9.75	921			
		9.50	931			
		9.25	1048			
		9.00	1331			
		8.75	1356			
		8.50	1382			
		8.25	1407			
S104-1	20.23	10.76		789		
		10.51		871		
		10.26		929		
		10.01		984		
		9.76		1043		
		9.51		1107		
		9.26		1157		
		9.01		1214		
		8.76		1312		
		8.51		1338		
		8.26		1363		
		8.25		1364		
S104-2	20.18	10.76		970		
		10.51		1056		
		10.26		1122		
		10.01		1171		
		9.76		1197		
		9.51		1222		
		9.26		1247		
		9.01		1273		
		8.76		1298		
		8.51		1324		
		8.26		1349		
		8.25		1350		
S106-1	18.79	7.27			813	
		7.02			846	
		6.77			863	
		6.52			862	
		6.27			863	
		6.02			902	

Project :
Onderdeel :

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Mast 102	Mast 104	Mast 106	Mast 107
		5.77			1046	
		5.52			1180	
		5.27			1208	
		5.02			1155	
		4.77			1177	
		4.75			1180	
S106-2	18.89	7.27			618	
		7.02			645	
		6.77			671	
		6.52			701	
		6.27			752	
		6.02			817	
		5.77			667	
		5.52			681	
		5.27			709	
		5.02			695	
		4.77			669	
		4.75			667	
S107-1	17.88	7.80				1036
		7.55				1073
		7.30				1141
		7.05				1161
		6.80				1202
		6.55				1213
		6.30				1236
		6.05				1277
		5.80				1270
		5.55				1368
		5.30				1508
S107-2	17.82	7.80				796
		7.55				828
		7.30				848
		7.05				862
		6.80				849
		6.55				810
		6.30				789
		6.05				1056
		5.80				1088
		5.55				1130
		5.30				1150

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 23-11-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw Sonderingen\Nieuwe palen\Mast 110-119.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENGEGEVENS Mast 110

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S110-1, S110-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 18.55
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	10.75	8.25	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 110 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S110-1	18.32	10.75	1025.2	99.2	1124.4	674.1	-118.4	555.7
		10.50	1063.8	141.7	1205.5	722.7	-118.4	604.3
		10.25	1047.7	184.1	1231.8	738.5	-118.4	620.1
		10.00	1043.5	226.5	1270.0	761.4	-118.4	643.0
		9.75	1223.6	268.9	1492.5	894.8	-118.4	776.4
		9.50	1286.6	311.3	1597.9	958.0	-118.4	839.6
		9.25	1288.8	353.7	1642.5	984.7	-118.4	866.3
		9.00	1322.9	396.1	1719.1	1030.6	-118.4	912.2
		8.75	1380.2	438.5	1818.8	1090.4	-118.4	972.0
		8.50	1599.6	480.9	2080.6	1247.4	-118.4	1129.0
		8.25	1618.7	523.4	2142.1	1284.2	-118.4	1165.9
S110-2	18.36	10.75	1153.0	135.4	1288.4	772.4	-104.2	668.2
		10.50	1188.0	177.8	1365.8	818.8	-104.2	714.6
		10.25	1012.2	220.2	1232.4	738.9	-104.2	634.6
		10.00	1060.7	262.6	1323.3	793.3	-104.2	689.1
		9.75	1071.7	305.0	1376.7	825.4	-104.2	721.1
		9.50	1056.2	347.5	1403.7	841.5	-104.2	737.3
		9.25	1063.2	389.9	1453.1	871.1	-104.2	766.9
		9.00	978.3	432.3	1410.6	845.7	-104.2	741.4
		8.75	1220.8	472.4	1693.2	1015.1	-104.2	910.9
		8.50	1304.1	514.2	1818.4	1090.1	-104.2	985.9
		8.25	1320.2	556.6	1876.8	1125.2	-104.2	1020.9

REKENGEGEVENS Mast 111

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S111-1, S111-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 18.90
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	11.05	6.05	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 111 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S111-1	18.67	11.05	745.2	357.5	1102.7	661.1	-76.1	585.0
		10.80	728.4	399.9	1128.4	676.5	-76.1	600.4
		10.55	723.0	442.3	1165.3	698.6	-76.1	622.5
		10.30	419.8	484.7	904.5	542.3	-76.1	466.2
		10.05	404.0	525.5	929.5	557.3	-76.1	481.2
		9.80	398.1	554.9	953.1	571.4	-76.1	495.3
		9.55	368.1	588.9	957.0	573.7	-76.1	497.7
		9.30	303.9	622.8	926.7	555.6	-76.1	479.5
		9.05	261.5	655.5	917.0	549.8	-76.1	473.7
		8.80	238.1	672.9	911.0	546.2	-76.1	470.1
		8.55	639.3	672.9	1312.2	786.7	-76.1	710.6
		8.30	671.2	699.3	1370.5	821.6	-76.1	745.5
		8.05	699.8	736.0	1435.7	860.8	-76.1	784.7
		7.80	681.5	772.6	1454.1	871.8	-76.1	795.7
		7.55	676.0	809.3	1485.3	890.5	-76.1	814.4
		7.30	970.6	843.2	1813.8	1087.4	-76.1	1011.3
		7.05	1036.6	884.9	1921.5	1152.0	-76.1	1075.9
		6.80	1082.7	927.3	2010.0	1205.1	-76.1	1129.0
		6.55	1121.2	969.7	2091.0	1253.6	-76.1	1177.5
		6.30	1147.8	1012.1	2159.9	1294.9	-76.1	1218.8
		6.05	1159.2	1054.6	2213.7	1327.2	-76.1	1251.1
S111-2	18.96	11.05	1484.2	364.7	1848.9	1108.5	-82.5	1025.9
		10.80	1166.7	407.2	1573.8	943.5	-82.5	861.0
		10.55	794.9	449.6	1244.4	746.1	-82.5	663.5
		10.30	539.7	492.0	1031.6	618.5	-82.5	536.0
		10.05	534.0	534.4	1068.4	640.5	-82.5	558.0
		9.80	509.2	576.8	1086.0	651.1	-82.5	568.6
		9.55	433.3	619.2	1052.5	631.0	-82.5	548.5
		9.30	362.2	661.6	1023.8	613.8	-82.5	531.3
		9.05	319.7	692.9	1012.6	607.1	-82.5	524.5
		8.80	470.5	692.9	1163.4	697.5	-82.5	614.9
		8.55	712.1	708.1	1420.2	851.5	-82.5	768.9
		8.30	772.7	745.2	1517.9	910.0	-82.5	827.5
		8.05	793.3	783.9	1577.2	945.5	-82.5	863.0
		7.80	844.6	822.6	1667.2	999.5	-82.5	917.0
		7.55	1184.9	862.0	2046.9	1227.2	-82.5	1144.6
		7.30	1158.5	904.4	2062.9	1236.7	-82.5	1154.2
		7.05	1200.4	946.8	2147.2	1287.3	-82.5	1204.8
		6.80	1243.3	989.2	2232.5	1338.4	-82.5	1255.9
		6.55	1288.0	1031.6	2319.6	1390.7	-82.5	1308.1
		6.30	1309.1	1074.0	2383.1	1428.7	-82.5	1346.2
		6.05	1280.5	1116.5	2397.0	1437.1	-82.5	1354.5

Project :
Onderdeel :

REKENGEGEVENS Mast 113

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S113-1, S113-2, S113-3, S113-4

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 4
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.28
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.03
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 323_450
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 20.38
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 323_450

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	12.48	8.98	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 113 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 323_450
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; grootinjectie
- schachtafmeting : 450 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S113-1	20.20	12.48	1576.2	317.2	1893.4	1135.1	-89.2	1046.0
		12.23	1113.2	365.0	1478.1	886.2	-89.2	797.0
		11.98	1042.7	412.7	1455.3	872.5	-89.2	783.3
		11.73	963.7	460.4	1424.1	853.8	-89.2	764.6
		11.48	893.4	508.1	1401.5	840.2	-89.2	751.1
		11.23	846.5	555.8	1402.3	840.7	-89.2	751.5
		10.98	598.5	603.5	1202.1	720.7	-89.2	631.5
		10.73	493.4	651.2	1144.7	686.3	-89.2	597.1
		10.48	619.8	667.5	1287.3	771.8	-89.2	682.6
		10.23	608.0	700.9	1308.9	784.7	-89.2	695.5
		9.98	543.0	739.0	1282.1	768.6	-89.2	679.4
		9.73	395.9	777.2	1173.1	703.3	-89.2	614.1
		9.48	247.5	814.2	1061.6	636.5	-89.2	547.3
		9.23	705.0	814.2	1519.1	910.7	-89.2	821.6
		8.98	551.4	829.6	1381.0	827.9	-89.2	738.8
S113-2	19.46	12.48	1397.2	635.1	2032.3	1218.4	-37.4	1181.0
		12.23	1138.6	682.8	1821.4	1092.0	-37.4	1054.5
		11.98	850.3	730.5	1580.8	947.7	-37.4	910.3
		11.73	789.6	778.3	1567.9	940.0	-37.4	902.5
		11.48	707.2	826.0	1533.1	919.1	-37.4	881.7
		11.23	579.7	873.7	1453.3	871.3	-37.4	833.9
		10.98	423.2	921.4	1344.6	806.1	-37.4	768.7
		10.73	326.5	965.1	1291.7	774.4	-37.4	737.0
		10.48	299.7	965.1	1264.8	758.3	-37.4	720.9
		10.23	771.8	965.1	1736.9	1041.3	-37.4	1003.9
		9.98	2152.6	981.5	3134.1	1878.9	-37.4	1841.5
		9.73	2385.6	1029.2	3414.8	2047.3	-37.4	2009.8
		9.48	2385.6	1076.9	3462.5	2075.9	-37.4	2038.4
		9.23	2385.6	1124.6	3510.3	2104.5	-37.4	2067.0
		8.98	2285.6	1172.3	3458.0	2073.1	-37.4	2035.7
S113-3	19.40	12.48	1798.9	797.1	2596.0	1556.3	-14.3	1542.0
		12.23	1047.5	844.8	1892.3	1134.5	-14.3	1120.1
		11.98	871.3	892.5	1763.8	1057.4	-14.3	1043.1
		11.73	730.7	940.2	1670.9	1001.7	-14.3	987.4
		11.48	584.2	987.9	1572.1	942.5	-14.3	928.2
		11.23	474.1	1035.6	1509.7	905.1	-14.3	890.8
		10.98	360.5	1083.3	1443.9	865.6	-14.3	851.3
		10.73	243.8	1131.0	1374.9	824.3	-14.3	809.9
		10.48	162.2	1152.0	1314.2	787.9	-14.3	773.5
		10.23	169.2	1152.0	1321.3	792.1	-14.3	777.8
		9.98	301.4	1152.0	1453.4	871.4	-14.3	857.0
		9.73	1557.6	1152.0	2709.6	1624.5	-14.3	1610.1
		9.48	1928.8	1192.5	3121.3	1871.3	-14.3	1856.9
		9.23	1592.5	1240.2	2832.7	1698.3	-14.3	1684.0
		8.98	1074.9	1287.9	2362.8	1416.5	-14.3	1402.2
S113-4	20.30	12.48	515.1	744.7	1259.8	755.3	-18.2	737.1
		12.23	461.1	792.4	1253.6	751.5	-18.2	733.4
		11.98	388.3	840.2	1228.5	736.5	-18.2	718.3
		11.73	291.4	887.9	1179.3	707.0	-18.2	688.8
		11.48	243.0	924.5	1167.5	699.9	-18.2	681.8
		11.23	184.3	934.0	1118.3	670.5	-18.2	652.3
		10.98	267.9	934.0	1202.0	720.6	-18.2	702.4
		10.73	1610.4	934.0	2544.5	1525.5	-18.2	1507.3
		10.48	1729.4	975.3	2704.7	1621.5	-18.2	1603.3
		10.23	1476.6	1023.0	2499.6	1498.6	-18.2	1480.4

Project :
Onderdeel :

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S113-4	20.30	9.98	1181.9	1070.7	2252.6	1350.5	-18.2	1332.3
		9.73	994.9	1118.4	2113.3	1267.0	-18.2	1248.8
		9.48	831.0	1166.1	1997.1	1197.3	-18.2	1179.2
		9.23	707.1	1213.9	1920.9	1151.6	-18.2	1133.5
		8.98	464.9	1261.6	1726.5	1035.1	-18.2	1016.9

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Mast 110	Mast 111	Mast 113
S111-1	18.67	11.05		585	
		10.80		600	
		10.55		622	
		10.30		466	
		10.05		481	
		9.80		495	
		9.55		497	
		9.30		479	
		9.05		473	
		8.80		470	
		8.55		710	
		8.30		745	
		8.05		784	
		7.80		795	
		7.55		814	
		7.30		1011	
		7.05		1075	
		6.80		1128	
		6.55		1177	
		6.30		1218	
		6.05		1251	
S111-2	18.96	11.05		1025	
		10.80		861	
		10.55		663	
		10.30		535	
		10.05		557	
		9.80		568	
		9.55		548	
		9.30		531	
		9.05		524	
		8.80		614	
		8.55		768	
		8.30		827	
		8.05		863	
		7.80		916	
		7.55		1144	
		7.30		1154	
		7.05		1204	
		6.80		1255	
		6.55		1308	
		6.30		1346	
		6.05		1354	
S113-1	20.20	12.48			1045
		12.23			796
		11.98			783
		11.73			764
		11.48			751
		11.23			751
		10.98			631
		10.73			597

Project :
Onderdeel :

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Mast 110	Mast 111	Mast 113
		10.48			682
		10.23			695
		9.98			679
		9.73			614
		9.48			547
		9.23			821
		8.98			738
S113-2	19.46	12.48			1180
		12.23			1054
		11.98			910
		11.73			902
		11.48			881
		11.23			833
		10.98			768
		10.73			736
		10.48			720
		10.23			1003
		9.98			1841
		9.73			2009
		9.48			2038
		9.23			2067
		8.98			2035
S113-3	19.40	12.48			1541
		12.23			1120
		11.98			1043
		11.73			987
		11.48			928
		11.23			890
		10.98			851
		10.73			809
		10.48			773
		10.23			777
		9.98			857
		9.73			1610
		9.48			1856
		9.23			1683
		8.98			1402
S113-4	20.30	12.48			737
		12.23			733
		11.98			718
		11.73			688
		11.48			681
		11.23			652
		10.98			702
		10.73			1507
		10.48			1603
		10.23			1480
		9.98			1332
		9.73			1248
		9.48			1179
		9.23			1133
		8.98			1016
S110-1	18.32	10.75	555		
		10.50	604		
		10.25	620		
		10.00	643		
		9.75	776		
		9.50	839		
		9.25	866		
		9.00	912		
		8.75	972		

Project :
Onderdeel :

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{c;netto;d}$ [kN]		
sondering	niveau	niveau	Mast 110	Mast 111	Mast 113
		8.50	1128		
		8.25	1165		
S110-2	18.36	10.75	668		
		10.50	714		
		10.25	634		
		10.00	689		
		9.75	721		
		9.50	737		
		9.25	766		
		9.00	741		
		8.75	910		
		8.50	985		
		8.25	1020		

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 10-12-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\
10166262 - BBB modelleren funderingen 380
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw
Sonderingen\Nieuwe palen\Mast 120-129.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENGEGEVENS Mast 123

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S123-1, S123-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 17.59
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	9.79	8.29	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 123 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; grouitinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S123-1	17.37	9.79	308.2	900.4	1208.6	724.6	-5.3	719.3
		9.54	253.8	942.8	1196.6	717.4	-5.3	712.1
		9.29	227.9	967.8	1195.7	716.9	-5.3	711.6
		9.04	230.0	967.8	1197.8	718.1	-5.3	712.8
		8.79	256.2	967.8	1224.0	733.8	-5.3	728.6
		8.54	513.2	968.5	1481.7	888.3	-5.3	883.1
		8.29	549.4	997.6	1547.0	927.4	-5.3	922.2
S123-2	17.41	9.79	1885.0	881.0	2766.0	1658.3	-16.4	1641.9
		9.54	1885.0	923.4	2808.4	1683.7	-16.4	1667.3
		9.29	1885.0	965.8	2850.8	1709.1	-16.4	1692.7
		9.04	1885.0	1008.3	2893.2	1734.5	-16.4	1718.2
		8.79	1885.0	1050.7	2935.6	1760.0	-16.4	1743.6
		8.54	1885.0	1093.1	2978.0	1785.4	-16.4	1769.0
		8.29	1885.0	1135.5	3020.4	1810.8	-16.4	1794.4

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Mast 123
S123-1	17.37	9.79	719
		9.54	712
		9.29	711
		9.04	712
		8.79	728
		8.54	883
		8.29	922
S123-2	17.41	9.79	1641
		9.54	1667
		9.29	1692
		9.04	1718
		8.79	1743
		8.54	1769
		8.29	1794

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 23-11-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw Sonderingen\Nieuwe palen\Mast 130-133.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENGEGEVENS Mast 131

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S131-1, S131-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 273_400
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 17.54
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 273_400

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	7.29	4.79	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 131 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 273_400
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 400 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S131-1	17.60	7.29	77.0	0.0	77.0	46.2	-251.2	-205.0
		7.04	93.3	0.0	93.3	55.9	-260.5	-204.5
		6.79	521.1	0.2	521.3	312.5	-269.6	42.9
		6.54	1017.4	30.6	1048.0	628.3	-269.6	358.7
		6.29	1355.5	73.0	1428.4	856.4	-269.6	586.8
		6.04	1673.9	115.4	1789.3	1072.7	-269.6	803.1
		5.79	1883.3	157.8	2041.0	1223.7	-269.6	954.1
		5.54	1885.0	200.2	2085.2	1250.1	-269.6	980.5
		5.29	1721.2	242.6	1963.8	1177.4	-269.6	907.8
		5.04	1753.7	285.0	2038.7	1222.2	-269.6	952.6
		4.79	1784.2	327.4	2111.6	1265.9	-269.6	996.3
S131-2	17.66	7.29	551.3	0.0	551.3	330.5	-254.1	76.5
		7.04	833.3	0.0	833.3	499.6	-266.4	233.2
		6.79	1844.3	1.7	1846.0	1106.7	-278.4	828.3
		6.54	1885.0	44.1	1929.1	1156.5	-278.4	878.1
		6.29	1885.0	86.5	1971.5	1181.9	-278.4	903.5
		6.04	1885.0	128.9	2013.9	1207.4	-278.4	928.9
		5.79	1885.0	171.3	2056.3	1232.8	-278.4	954.4
		5.54	1885.0	213.8	2098.7	1258.2	-278.4	979.8
		5.29	1885.0	256.2	2141.1	1283.6	-278.4	1005.2
		5.04	1808.1	298.6	2106.6	1263.0	-278.4	984.5
		4.79	1468.4	341.0	1809.4	1084.8	-278.4	806.4

REKENGEGEVENS Mast 132

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S132-1, S132-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 323_450
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 16.41
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 323_450

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	6.01	2.01	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 132 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : SI-paal 323_450
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; grootinjectie
- schachtafmeting : 450 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S132-1	15.94	6.01	1482.9	73.8	1556.6	933.2	-281.3	651.9
		5.76	1447.2	121.5	1568.6	940.4	-281.3	659.1
		5.51	1317.5	169.2	1486.7	891.3	-281.3	610.0
		5.26	1174.4	216.9	1391.3	834.1	-281.3	552.8
		5.01	1149.3	264.6	1413.9	847.7	-281.3	566.4
		4.76	1128.0	312.3	1440.3	863.5	-281.3	582.2
		4.51	1074.5	360.0	1434.5	860.0	-281.3	578.7
		4.26	1077.7	407.8	1485.4	890.6	-281.3	609.2
		4.01	1083.9	455.5	1539.3	922.9	-281.3	641.5
		3.76	1087.2	503.2	1590.4	953.5	-281.3	672.1
		3.51	1253.8	545.4	1799.2	1078.6	-281.3	797.3
		3.26	1232.5	590.5	1823.0	1092.9	-281.3	811.6
		3.01	1247.9	638.3	1886.2	1130.8	-281.3	849.5
		2.76	1255.2	686.0	1941.2	1163.8	-281.3	882.4
		2.51	1237.3	733.7	1971.0	1181.7	-281.3	900.3
		2.26	1224.9	781.4	2006.3	1202.8	-281.3	921.5
		2.01	1193.1	829.1	2022.2	1212.4	-281.3	931.0
S132-2	15.69	6.01	1346.7	53.5	1400.2	839.5	-226.4	613.1
		5.76	1579.1	101.3	1680.3	1007.4	-226.4	781.0
		5.51	1668.3	149.0	1817.2	1089.5	-226.4	863.1
		5.26	1726.0	196.7	1922.7	1152.7	-226.4	926.3
		5.01	1550.7	244.4	1795.1	1076.2	-226.4	849.8
		4.76	1596.5	292.1	1888.6	1132.3	-226.4	905.9
		4.51	1654.8	339.8	1994.6	1195.8	-226.4	969.4
		4.26	1702.9	387.5	2090.5	1253.3	-226.4	1026.9
		4.01	1699.0	435.2	2134.3	1279.5	-226.4	1053.1
		3.76	1392.5	483.0	1875.5	1124.4	-226.4	898.0
		3.51	1423.9	530.7	1954.5	1171.8	-226.4	945.4
		3.26	1129.2	578.4	1707.6	1023.7	-226.4	797.3
		3.01	1141.9	626.1	1768.0	1059.9	-226.4	833.5
		2.76	1171.4	673.8	1845.2	1106.2	-226.4	879.8
		2.51	973.1	721.5	1694.6	1016.0	-226.4	789.6
		2.26	881.3	769.2	1650.6	989.6	-226.4	763.2
		2.01	877.9	812.3	1690.3	1013.3	-226.4	786.9

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Mast 131	Mast 132
S131-1	17.60	7.29	-205	
		7.04	-205	
		6.79	42	
		6.54	358	
		6.29	586	
		6.04	803	
		5.79	954	
		5.54	980	
		5.29	907	
		5.04	952	
		4.79	996	
S131-2	17.66	7.29	76	
		7.04	233	
		6.79	828	
		6.54	878	
		6.29	903	
		6.04	928	
		5.79	954	
		5.54	979	
		5.29	1005	
		5.04	984	
		4.79	806	
S132-1	15.94	6.01		651
		5.76		659
		5.51		609
		5.26		552
		5.01		566
		4.76		582
		4.51		578
		4.26		609
		4.01		641
		3.76		672
		3.51		797
		3.26		811
		3.01		849
		2.76		882
		2.51		900
		2.26		921
		2.01		931
S132-2	15.69	6.01		613
		5.76		780
		5.51		863
		5.26		926
		5.01		849
		4.76		905
		4.51		969
		4.26		1026
		4.01		1053
		3.76		898
		3.51		945
		3.26		797
		3.01		833
		2.76		879
		2.51		789
		2.26		763
		2.01		786

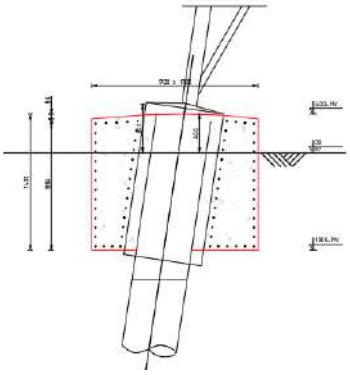
APPENDIX F
Betonberekeningen

In deze Appendix is de controle van de nieuw aan te brengen poeren opgenomen. De controle bestaat uit:

- Indicatieve wapeningsberekening;
- Indicatieve berekening blokdeuvels.

Indicatieve wapening ballastverzwaring

Door het opnemen van de bestaande poer in een nieuwe betonconstructie wordt de krimp van het nieuwe beton verhinderd. Ter plaatse van de kleinste doorsnede moet voldoende wapening aanwezig zijn om de scheurbelasting op te nemen en een fijnverdeeld scheurpatroon te bereiken. Geadviseerd wordt om de poeren rondom te voorzien van een praktische wapening voor scheurbeheersing. De poeren hebben geen dragende functie behalve voor hun eigen gewicht. Het principe is weergegeven in Figuur 9-1 en de opties voor de wapeningsdoorsnede zijn gegeven in Tabel 9-3.



Figuur 9-1 Principe wapening

Tabel 9-2 Mogelijk wapening t.b.v. scheurbeheersing

Poertype	Mogelijke wapening	
1-paals + poer - type 1	Ø16-150	Ø12-100
1-paals + poer - type 2	Ø16-125	

Ter onderbouwing van de wapening is de berekening van de wapening voor poer “1-paals + poer – type 1” onderstaand opgenomen. De wapening voor de scheurbeheersing wordt berekend met formule 7.1 van NEN 1992-1-1:

$$A_{s,min}\sigma_s = k_c k f_{ct,eff} A_{ct}$$

Met:

k = coëfficiënt afhankelijk eigenspanningen, voor dikwandige constructies gelijk aan 1,0. Bij diktes tussen 300 mm en 800 afnemend tot 0,65. De bestaande poer heeft een diameter van 0,8 m en de nieuwe poer een doorsnede van 1,7 m x 1,7 m. De te beschouwen hoogte is dan ((1,7 m – 0,8 m) / 2 =) 0,45 m. Factor k is gelijk aan 0,9.

k_c = een factor, voor een zuivere trekstaaf voor dit geval: 1,0

$f_{ctm,eff}$, lange duur treksterkte. Voor beton C30/37: 2,9 N/mm^2.

Met: $\rho_s = \frac{A_s}{A_c}$ wordt de benodigde wapeningsverhouding berekend.

Combineren geeft:

$$\rho_s = \frac{k_c k f_{ct,eff}}{\sigma_s}$$

De toelaatbare staalspanning wordt bepaald op basis van milieuklasse en de maximale scheurwijdte w_k = 0,3 mm.

Met uitgangspunt wapening Ø12 is volgens tabel 7.2N van NEN 1992-1-1 de toelaatbare staalspanning 280 N/mm^2.

De wapeningsverhouding is dan:

$$\rho_s = \frac{1{,}0 \cdot 0{,}9 \cdot 2{,}90}{280} = 0{,}0093$$

De dikte van de randzone wordt bepaald met figuur 7.1. Hierin is $h_{c,eff}$ de kleinste waarde van 2,5(h-d), (h-x)/3 of h/2. Voor een op trek belaste doorsnede zonder buiging is x gelijk aan nul. Uitgangspunt is een dekking van 40 mm, staafdiameter 12 mm, minimale breedte bij de middendoorsnede gelijk aan 450 mm (nuttige hoogte d = 450 - 40 -12/2 = 404 mm. Effectieve hoogte h_c = min(2,5(450-404)=115; (450-0)/3=150; 450/2=225) = 115 mm.

$$A_s = 0{,}0093 \cdot 115 \cdot 10^3 = 1070\, mm^2$$

Dit betekent een wapening Ø12-100 (1130 mm^2) als indicatie.

Indicatieve berekening wapening

De poer wordt gedimensioneerd op de maximale waarden die zijn met AxisVM, zie Appendix G.

Tabel 9-3 Veerwaarden

Snedekracht	Berekend
$V_{y,Ed}$	54,3
$V_{z,Ed}$	315,4
$M_{y,Ed}$	414,5
$M_{z,Ed}$	85,4

Voor berekening van de scheurwijdte wordt de belasting gedeeld door factor 1,3.

De poer voldoet met 6Ø20 boven en onder met beugels Ø12-200 (viersnedig). De eisen voor minimumwapening zijn maatgevend. Voor buiging in dwarsrichting kan op basis van de verticale richting uitgegaan worden van praktische wapening 5Ø12.

Ten behoeve van beheersing van de scheurvorming dient extra wapening bij te worden gelegd, zodanig dat de h.o.h.-afstand maximaal 250 mm bedraagt.

Voor krachtsinleiding van de paalbelasting zal aanvullende wapening moeten worden voorzien. Hierbij moet worden gedacht aan ophangwapening boven en om de palen en splijtwapening in de dwarsrichting van de balk.

Onderwerp	Nieuwe poer	*Toetsing*	
		Hoofdwapening	Voldoet
		Scheurvorming	Voldoet niet
		Dwarskracht en wringing	Voldoet

Belastingen

Moment	M_{Ed} =	**414,5**	kNm
Dwarskracht	V_{Ed} =	**315,4**	kN
Wringmoment	T_{Ed} =	**15,5**	kNm

Duurzaamheid

Constructieonderdeel	Plaat, wand	
Milieuklasse	**XC4**	

Doorsnedegegevens

Breedte	b =	1600	mm
Hoogte	h =	1100	mm
Dekking	c_{nom} =	40	mm
Hoofdwap.	$Ø_{wap}$	20	mm
Beugels	$Ø_{bgl}$	12	mm
d = h - c - $Ø_{bgl}$ - Ø / 2 =		1038	mm

Controle hoofdwapening

Berekening op basis van	Buigligger			
Basiswapening	**6**	Ø	**20**	
Bijlegwapening		Ø		
Bundels?	Geen bundel			
z =		1031	mm	
$M_d / bd^2 f_b$ =		12	-	
A_{sreq} =		1155	mm^2	
A_{sprov} =		1885	mm^2	Voldoet
ρ =		0,11	%	Min.wap.
$ρ_{min}$ =		0,15	%	
$ρ_{max}$ =		1,55	%	

Wringing

t_{ef} = bh / 2(b+h) > 2c+2$Ø_{sw}$+$Ø_{hw}$		326	mm
A_k = (b-t_{ef})(h-t_{ef}) =		986227,7	mm^2
$T_{rd,c}$ = 2$f_{ctd}$$t_{ef}$$A_k$ =		869,9	kNm
Toets	T_{Ed} / $T_{Rd,c}$ =	0,02	- Voldoet
$T_{rd,max}$ = 2A_kν$f_{cd}$$t_{ef,1}$sinθcosθ=		2340,8	kNm
$A_{s,langs}$ = T_{Ed}cotθu_k / 2$f_{yd}$$A_k$ =		222	mm^2
h-zijde:	45 b-zijde:	66	mm^2

Beugelwapening *(let op: per zijde!)*

A_{sw}/s = T_{Ed}tanθ / 2$b_1$$h_1$$f_{yd}$ = 5 mm^2/m

Wringing + dwarskracht

$T_{Ed}/T_{Rd,c}$	+ $V_{Ed}/V_{Rd,c}$	=	0,59	Voldoet
$T_{Ed}/T_{Rd,max}$	+ $V_{Ed}/V_{Rd,max}$	=	0,06	Voldoet

Controle beugels

$A_{sw(V)}$ = $V_{Ed,red}$/zf_{yd}cotθ =	281	mm^2/m
$A_{sw(T)}$ = T_{Ed}tanθ / 2$b_1$$h_1$$f_{yd}$ =	5	mm^2/m
$A_{sv,req}$ = $A_{sw(T)}$ + $A_{sw(V)}$/n =	75	mm^2/m
$A_{sv,prov}$ = (per zijde!)	1131	mm^2/m Voldoet

Materialen

Betonsterkteklasse	**C30/37**		
f_{cd}	20,0	N/mm^2	
f_{ctd}	1,35	N/mm^2	
Wapening	B500		
f_{yd}	435	N/mm^2	

Scheurvorming

M_{qp} / M_{Ed} =	1,30	-	
$σ_s$ = $A_{s;ben}$ / A_s x M_{qp} / M_{Ed} x f_{yd} =	205	N/mm^2	
$Ø_{km}$ < (tabel 7.2N) =	16	mm	
$Ø_{km}$ =	20	mm	
s < (tabel 7.3N) =	250	mm	
s =	295	mm	Voldoet niet

Dwarskracht

$ν_{Ed}$ = V_{Ed} / bd =	0,19	N/mm^2	
$ρ_1$ =	0,11	%	
k = 1 + √(200/d) =	1,44	-	
$ν_{Rd,c,min}$ = 0,035$k^{3/2}$ √f_{ck} =	0,33	N/mm^2	
$ν_{Rd,c}$ = 0,12k(100$ρ_1$$f_{ck}$)$^{1/3}$bd =	0,26	N/mm^2	Min.wap
$V_{Rd,c}$ = $ν_{rd,c}$ bd =	549,6	kN	
$ν_1$ = 0,6(1-f_{ck}/250) =	0,53	-	
$ν_{Rd,max}$ = z/d $ν_1$ f_{cd} / (cotθ + tanθ)	3,62	N/mm^2	Voldoet
$V_{Rd,max}$ = $ν_{rd,max}$ bd =	6009	kN	
θ = 21,8 < θ < 45 =	21,8	°	

Beugels

Bgls.	Ø **12** - **200**	**4** -	snedig
$ν_{Rd}$ = $A_{sw}$$f_{yd}$zcotθ / bds =	1,53	N/mm^2	Voldoet
$ρ_{w,min}$ = 0,08√f_{ck} / f_{yk} =	0,63	-	
$A_{sw,min}$ = 0.5 ρ s sinθ b =	1958	mm^2/m	
A_{sw} =	2262	mm^2/m	voldoet

NB: Ten behoeve van beheersing van de scheurvorming dient extra wapening bij te worden gelegd, zodanig dat de h.o.h.-afstand maximaal 250 mm bedraagt. Daarmee is de "voldoet niet" op te lossen.

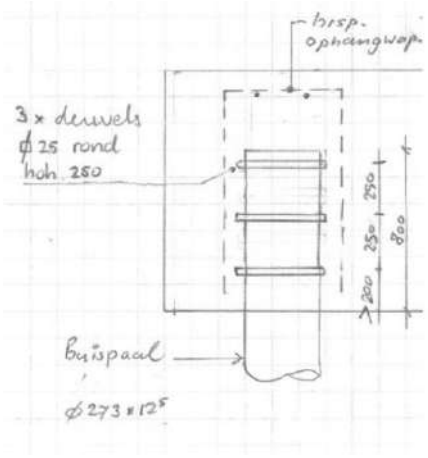
Indicatieve berekening blokdeuvels

De stalen buispaal wordt over 800 mm lengte opgenomen in de betonpoer. Aan de buispaal en aan de bestaande paal worden stalen blokdeuvels gelast om de belasting over te dragen.

Op basis van de maximale drukbelasting is de belasting die overgedragen moet worden circa 375 kN per nieuwe buispaal.

Bij de ronde buispaal wordt uitgegaan van drie cirkels van 25x25 mm met een tussenafstand van 250 mm. De capaciteit is 763 kN op basis van C30/37. De blokdeuvels voldoen met een UC van (375 kN / 763 kN =) 0,49.

In Figuur 9-2 is schematisch de detaillering weergegeven.



Figuur 9-2 Detaillering blokdeuvels

Berekening blokdeuvels

Paal

Benaming		SI-paal
Diameter		273 mm
Wanddikte		12,5 mm
Oppervlak		10230 mm^2
Staalsoort		S355
Doorsnedecapaciteit		3632 kN
Betonkwaliteit		C30/37

Blokdeuvels paal

Toetsing		Druk en trek
Breedte	b	25 mm
Dikte	h	25 mm
Lengte	L	429 mm
Lassen	a	5 mm
Hoh afstand	s	150 mm
Aantal gerekend	n	3 -

Rekenwaarde druksterkte

Materiaalfactor	γ_c	1,5
Extra mat.factor	γ_m	1,25 -
f_{cd} =		16,0 N/mm^2

Capaciteit blokdeuvels paal

A_{f1} =	10713 mm^2
A_{f2} =	23568 mm^2
$C_A = \sqrt{(A_{f2}/A_{f1})}$ =	1,48 -
$f_{jd} = k_d \times f_{cd}$ =	23,7 N/mm^2
$F_{Rd} = n \times A_{f1} \times f_{jd}$ =	763 kN

APPENDIX G
Horizontale belastingen

Inleiding

De afdracht van de horizontale belastingen van de fundaties dienen getoetst te worden. Middels een 1D-staven model wordt berekend hoe de kracht wordt afgedragen, welke spanningen daarbij in de buis optreden en wat de paalkopverplaatsing is.

Zowel de bestaande, als de versterkte fundaties worden getoetst.

De onversterkte eenpaalsfunderingen bestaan uit een met zand gevulde stalen koker die 0,5m boven maaiveld uitsteekt. De kop van de paal wordt belast door een trek- of drukkracht in combinatie met een horizontale belasting. Deze horizontale belasting wordt via druk op de buiswand afgedragen aan de bovenste grondlagen. De berekening is uitgevoerd op basis van afkeurniveau NEN8700 met referentieperiode 15 jaar.

De versterkte poeren bestaan uit een betonnen lijnpoer, waarin de bestaande paal en twee nieuwe palen zijn opgenomen. De afdracht van horizontale belasting vindt plaats door horizontale druk van de paal naar de grond. Bij een meerpaalspoer beïnvloedt een horizontale belasting ook de verdeling van de verticale krachten over de palen. Beide aspecten worden getoetst in deze berekening. De berekening is uitgevoerd op basis van verbouwniveau NEN8700 met referentieperiode 50 jaar.

Als toetsingscriteria gelden grenswaarden voor de verticale en horizontale verplaatsingen, het draagvermogen van de palen en de optredende buigspanningen in de palen.

In de komende subhoofdstukken worden de uitgangspunten van de grondsoorten, materialen, geometrie en belasting omschreven.

Modellen

Middels twee AxisVM-modellen worden verschillende situaties getoetst:

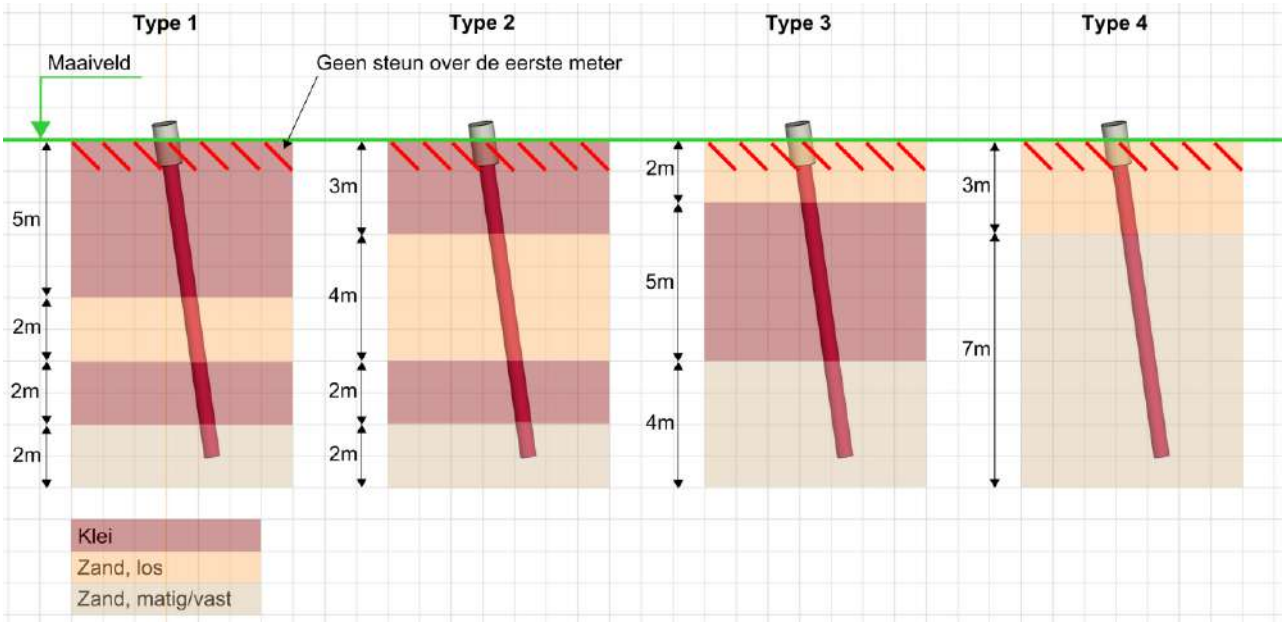
- Model 1: Bestaande eenpaalsfundering;
    - S+0 → Grondopbouw type 1 met lage, gemiddelde en hoge veerwaarden;
    - S+0 & S+9 → Grondopbouw type 2 met gemiddelde veerwaarden;
    - S+0 → Grondopbouw type 3 met gemiddelde veerwaarden;
    - S+0 & S+6 → Grondopbouw type 4 met gemiddelde veerwaarden;
- Model 2: Versterkte eenpaalsfundering.
    - S+0 → Grondopbouw type 1 met lage, gemiddelde en hoge veerwaarden, palen Ø273;
    - S+0 → Grondopbouw type 1 met lage, gemiddelde en hoge veerwaarden, palen Ø323;
    - S+0 → Grondopbouw type 2 met gemiddelde veerwaarden, palen Ø273;
    - S+0 → Grondopbouw type 3 met gemiddelde veerwaarden, palen Ø273;
    - S+0 & S+6 → Grondopbouw type 4 met gemiddelde veerwaarden, palen Ø273;
    - S+9 → Grondopbouw type 2 (aangepast) met gemiddelde veerwaarden, palen Ø323.

Modelvorming

De 1D-staven worden voorzien van een verende lijnoplegging met veerkarakteristieken die bij de betreffende grondsoort horen. De veerwaarde van de grondsoort is bepaald aan de hand van CUR166 “Damwandconstructies”. Bij de vertaling van deze veerwaarde naar een lijnoplegging wordt rekening gehouden met de schelpfactor volgens CUR228 “Horizontaal belaste palen”.

Om de horizontale krachtsafdracht te toetsen wordt de grondopbouw met een grove beschouwing verder in vier typen geclusterd. De opbouw van deze typen is conservatief gekozen, zodat alle voorkomende situaties voldoende geborgd zijn. Het gaat op de volgende typen:

- Type 1: slappe grondlagen tot ca. 5 m – MV, dan een los zandpakket van ca. 2 m, vervolgens nog een slappe laag van ca. 2 m en daarna zand (matig/vast);
- Type 2: slappe grondlagen tot ca. 3 m – MV, dan een los zandpakket van ca. 4 m, vervolgens nog een slappe laag van ca. 2 m en daarna zand (matig/vast);
- Type 3: los zandpakket tot ca. 2 m – MV, dan een slappe laag van ca. 5 m en daarna zand (matig/vast);
- Type 4: los zandpakket tot ca. 2 m – MV en daarna zand (matig/vast).



Figuur 9-3 Grondopbouw per type t.b.v. horizontale krachtafdracht

Belastingen

De belastingen die gehanteerd zijn in de modellen zijn opgenomen in Appendix H.

Veerwaarden paalpunt

Voor de verticale veerwaarden zijn de volgende waarden aangehouden:

- LD1 – druk 100000 N/mm (voor paalzakking);
- LD1 – trek Uitgangspunt is dat de paalkopverplaatsing ≈ 2 · paalvoetverplaatsing:

  $E \cdot A / L = 210000\ \text{MPa} \cdot 15150\ \text{mm}^2 / 9000\ \text{mm} \approx 355000\ \text{N/mm}$

- Ø273 – druk 80000 N/mm (voor paalzakking);
- Ø273 – trek Uitgangspunt is dat de paalkopverplaatsing ≈ 2 · paalvoetverplaatsing:

  E·A / L = 210000 MPa · π · (273 mm – 12,5 mm) · 12,5 mm / 9000 mm ≈ 240000 N/mm

Beddingswaarden

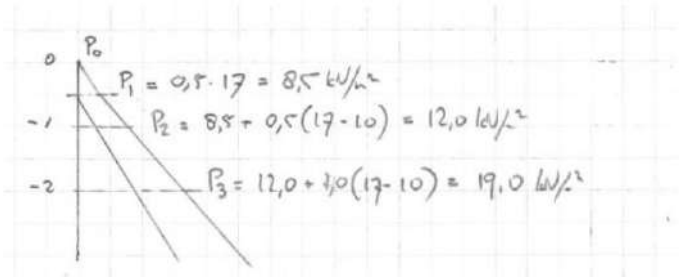
In Tabel 9-4 zijn de veerwaarden van klei en zand opgenomen. Rekening wordt gehouden met lage, gemiddelde en hoge veerwaarden.

Tabel 9-4 Veerwaarden

Paal	Grond	k_h [kN/m^3]	schelp [-]	Diameter [m]	Gem. [kN/m]	Laag [kN/m]	Hoog [kN/m]
LD1	Klei	3000	1,3	0,55	2150	1500	3050
	Zand, los	9000	1,85	0,55	9150	6450	12950
	Zand, matig	15000	2	0,55	16500	11650	23350
LV1	Klei	3000	1,3	0,7	2725	1925	3875
	Zand, los	9000	1,85	0,7	11650	8225	16500
	Zand, matig	15000	2	0,7	21000	14825	29700
Ø273/400	Klei	3000	1,3	0,273	1075	750	1525
	Zand, los	9000	1,85	0,4	6650	4700	9425
	Zand, matig	15000	2	0,4	12000	8475	16975
Ø323/450	Klei	3000	1,3	0,323	1250	875	1775
	Zand, los	9000	1,85	0,45	7500	5300	10625
	Zand, matig	15000	2	0,45	13500	9525	19100

Maximale gronddruk

In de bovenste grondlagen kan er slechts beperkte gronddruk worden opgenomen, gebaseerd op de maximale passieve gronddruk. Door mogelijke de aanwezigheid van watergangen vlak bij de mast, kan er mogelijk geen of beperkte weerstand worden opgebouwd over de eerste meters. Om deze reden wordt er geen passieve weerstand gerekend op de eerste meter onder maaiveld (tegen de omstorting) en slechts 50% over de tweede meter. De GWS wordt aangenomen op 0,5m – maaiveld en de dichtheid van de grond is genomen op 17kN/m^3. In het model wordt de maximale oplegdruk van de lijnoplegging beperkt volgens Tabel 9-5.



Figuur 9-4 Voorbeeld opbouw passieve gronddruk

De passieve gronddrukfactor is voor veen en klei aangenomen op 2 en voor zand op 3. In Tabel 9-5 zijn de maximale gronddrukken per meter grondlaag opgenomen tot 3m onder maaiveld.

Tabel 9-5 Maximale gronddruk

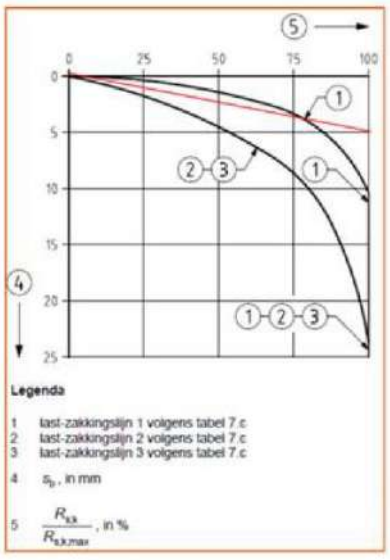
Paal	Grond	Niveau [m]	p [kN/m^3]	k_{pa} [kN/m^3]	schelp [-]	Diameter [m]	Max. druk [kN]	Effectiviteit [%]	Max. druk [kN]
LD1 - type 1		0	0						
	Klei	-1	12	2	1,3	0,55	8,5	0%	0,0
	Klei	-2	19	2	1,3	0,55	22,0	50%	11,0
	Klei	-3	26	2	1,3	0,55	32,0	100%	32,0
LD1 - type 3		0	0						
	Zand, los	-1	12	3	1,85	0,55	18,5	0%	0,0
	Zand, los	-2	19	3	1,85	0,55	47,5	50%	23,8
	Klei	-3	26	2	1,3	0,55	32,0	100%	32,0

Paal	Grond	Niveau [m]	p [kN/m³]	k_{pa} [kN/m³]	schelp [-]	Diameter [m]	Max. druk [kN]	Effectiviteit [%]	Max. druk [kN]
Ø273/400 - type 1		0	0						
	Klei	-1	12	2	1,3	0,273	4,5	0%	0,0
	Klei	-2	19	2	1,3	0,273	11,0	50%	5,5
	Klei	-3	26	2	1,3	0,273	16,0	100%	16,0
Ø273/400 - type 3		0	0						
	Zand, los	-1	12	3	1,85	0,4	13,5	0%	0,0
	Zand, los	-2	19	3	1,85	0,4	34,5	50%	17,3
	Klei	-3	26	2	1,3	0,273	16,0	100%	16,0
Ø323/450 - type 1		0	0						
	Klei	-1	12	2	1,3	0,323	5,0	0%	0,0
	Klei	-2	19	2	1,3	0,323	13,0	50%	6,5
	Klei	-3	26	2	1,3	0,323	19,0	100%	19,0
Ø323/450 - type 3		0	0						
	Zand, los	-1	12	3	1,85	0,45	15,0	0%	0,0
	Zand, los	-2	19	3	1,85	0,45	38,5	50%	19,3
	Klei	-3	26	2	1,3	0,323	19,0	100%	19,0

Toetsing

De palen worden op de volgende punten getoetst:

- Maximale spanning in de buis. Voor bestaande palen wordt uitgegaan van een dikteverlies na 51+50 jaar op basis van geroerde bodem. Het dikteverlies is gelijk aan: 101 / 50 x 1,5 mm/50 jaar = 3,0 mm. Bij een initiële dikte van 9 mm voor de kokerpaal betekent dat de U.C. beneden de (9-3,0)/9 = 0,67 moet blijven;
- verticale opwaartse verplaatsing van de bestaande paal kleiner dan 5 mm. Zie hiervoor ook figuur 7.o uit NEN-EN 1997-1, hieronder als Figuur 9-5 opgenomen, met ingetekend rode lijn die is aangehouden. Vanwege het tamelijk “brosse” vervormingsgedrag van een trekpaal en de resultaten van proefbelastingen die zijn uitgevoerd, wordt een grotere verplaatsing ongewenst geacht.



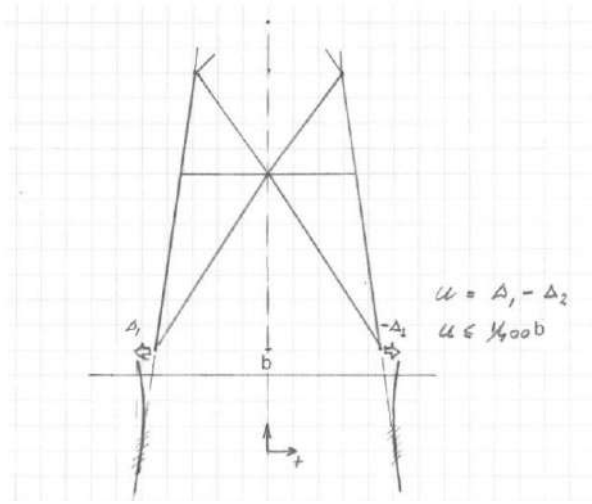
Figuur 7.o — Relatie tussen de schuifkracht op de paalschacht (R_s), in % van de maximumschuifkracht op de paalschacht ($R_{s;max}$) bij de uiterste grenstoestand of de bruikbaarheidsgrenstoestand en de zakking van de punt (s_b), in mm

Figuur 9-5 Last-zakkingsdiagram schuifspanningen. Traject 1 is van toepassing. De rood ingetekende lijn wordt aangehouden

- Horizontale verplaatsing van maximaal 1/400·b. Deze eis is conform TenneT-specificatie “paalfunderingen” en wordt in principe alleen gehanteerd voor nieuwe constructies.

  Deze verplaatsingseisen worden gesteld aan karakteristieke belastingen. De gehanteerde belastingen zijn uit ULS of SpLS. De verplaatsingen die gevonden worden moeten dus nog worden gedeeld door de belastingfactor, hier wordt een factor van 1,25 voor aangehouden. Voor steunmasten worden de torsiebelastingen al berekend zonder belastingfactor. Hiervoor wordt de factor van 1,25 dus niet gehanteerd.

  Bij belasting door torsie bewegen de palen in principe in dezelfde richting, daardoor wordt er theoretisch altijd aan de eis voldaan. Als beginpunt wordt 1/400·b aangehouden. Bij beoordeling van de bestaande palen wordt een kleine overschrijding als acceptabel gezien.



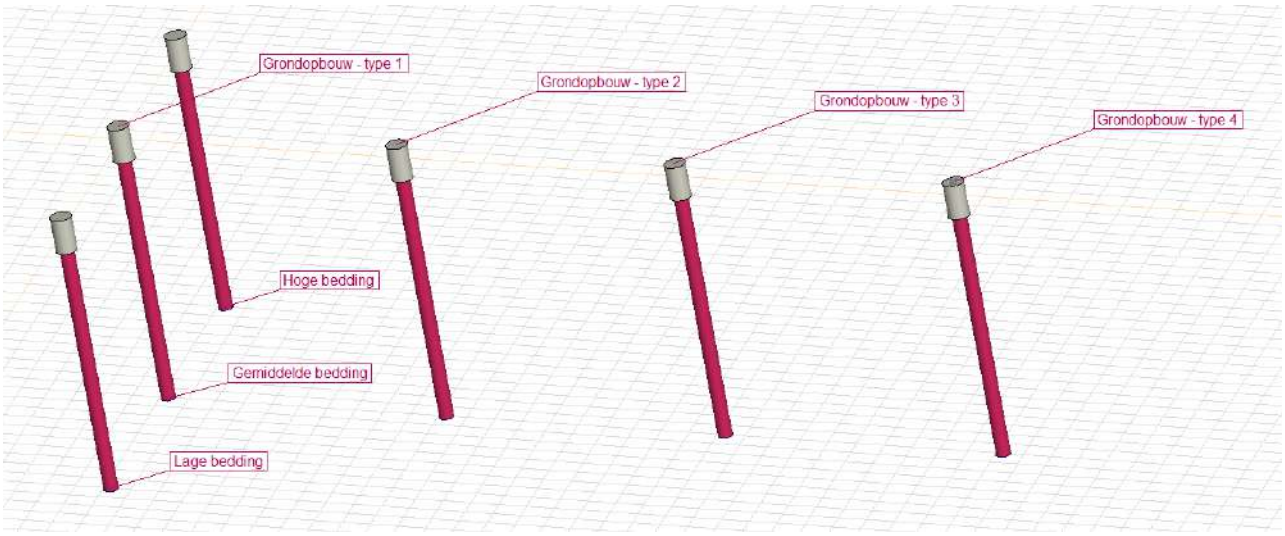
Figuur 9-6 Toelaatbare horizontale verplaatsing

Tabel 9-6 Toelaatbare horizontale verplaatsing per paaltype

Mast	Pootsprei [m]	basiseis [-]	Max. u [mm]	Factor 1 [-]	Factor 2 [-]	Eis [mm]
S+0 UGT afkeur	9,00	1/400	22,5	1,25	0,50	14,1
S+0 UGT verbouw	9,00	1/400	22,5	1,35	0,50	15,2
S+0 torsie	9,00	1/400	22,5	1,00	1,00	22,5
S+3/S+6 UGT afkeur	9,86	1/400	24,7	1,25	0,5	15,4
S+3/S+6 UGT verbouw	9,86	1/400	24,7	1,35	0,5	16,6
S+3/S+6 torsie	9,86	1/400	24,7	1,00	1,00	24,7
S+9 UGT afkeur	10,65	1/400	26,6	1,25	0,5	16,6
S+9 UGT verbouw	10,65	1/400	26,6	1,35	0,5	18,0
S+9 torsie	10,65	1/400	26,6	1,00	1,00	26,6

Eenpaalsfundering - onversterkt

Een overzicht van het model is weergegeven in Figuur 9-7. Voor grondopbouw type 1 is een staaf gemodelleerd met lage, gemiddelde en hoge beddingwaarden. Uit de resultaten blijkt dat deze beddingwaarden nauwelijks invloed hebben op de optredende spanning in de paal. De passieve druk is begrensd in het model en de vervormingen worden getoetst bij gemiddelde waarden. Om deze redenen is het niet nodig de constructie bij andere typen grondopbouw ook met gevarieerde beddingen te toetsen.



Figuur 9-7 Overzicht model 1 – onversterkte fundatie

De resultaten zijn samengevat in Tabel 9-7 t/m Tabel 9-9. De constructie voldoet op sterkte. Wel blijkt dat de berekende horizontale verplaatsing het uitgangspunt voor het toelaatbare overschrijdt. Deze overschrijding wordt geaccepteerd omdat het om een bestaande constructie gaat.

Voor volledige uitvoer AxisVM, zie einde van deze bijlage.

Tabel 9-7 Resultaten S+0

	Berekend	Toelaatbaar		UC	
Spanning	84,9	235	MPa	0,36	OK
Verplaatsing e_x/e_y, excl. torsie	17,8	14,1	mm		Acceptabel
Verplaatsing e_x/e_y, incl. torsie	19,7	22,5	mm		OK

Tabel 9-8 Resultaten S+6

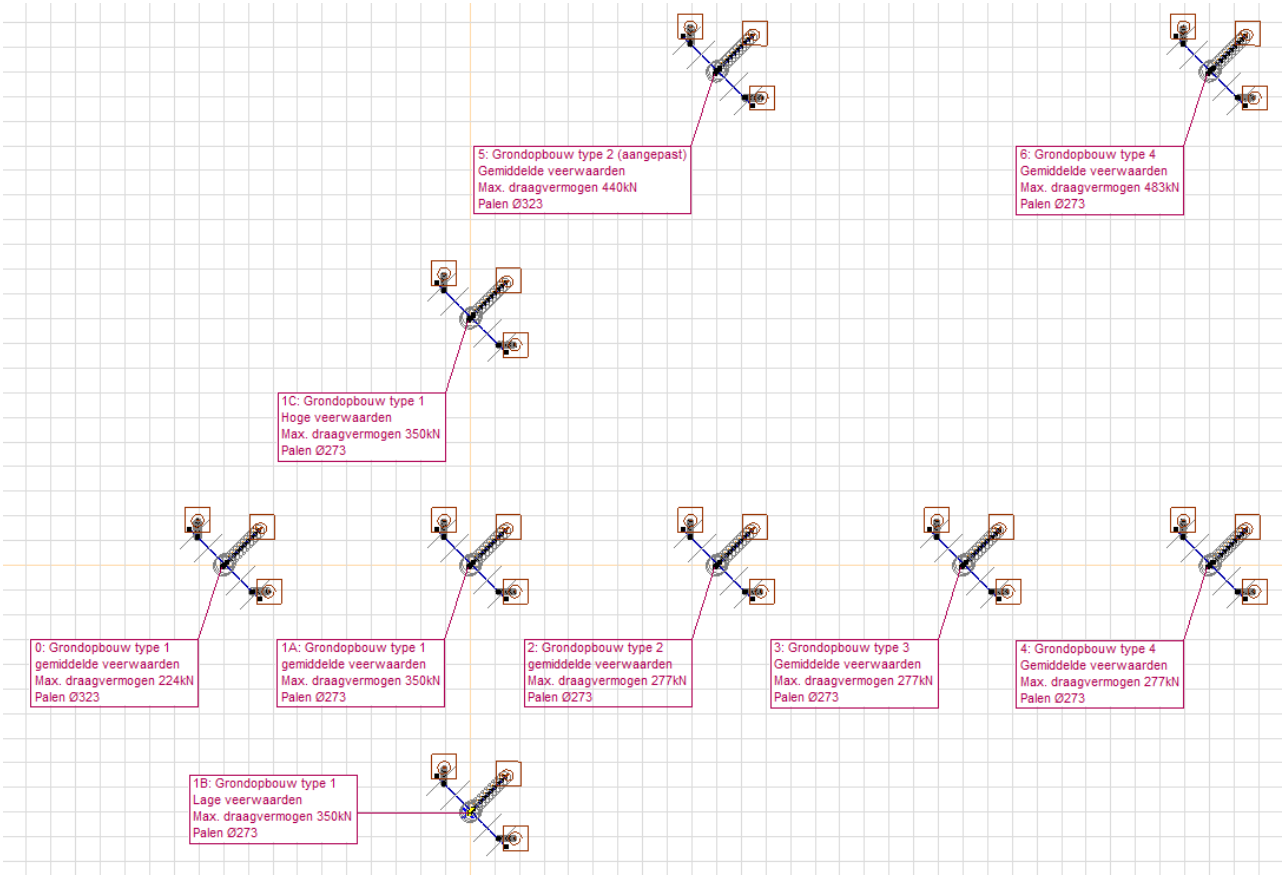
	Berekend	Toelaatbaar		UC	
Spanning	90,2	235	MPa	0,38	OK
Verplaatsing e_x/e_y, excl. torsie	9,6	15,4	mm		OK
Verplaatsing e_x/e_y, incl. torsie	11,9	24,7	mm		OK

Tabel 9-9 Resultaten S+9

	Berekend	Toelaatbaar		UC	
Spanning	125,2	235	MPa	0,53	OK
Verplaatsing e_x/e_y, excl. torsie	20,9	16,6	mm		Acceptabel
Verplaatsing e_x/e_y, incl. torsie	7,9	26,6	mm		OK

Eenpaalsfundering – versterkt – 1P+2P

Een overzicht van het model is weergegeven in Figuur 9-8. Voor grondopbouw type 1 is de constructie gemodelleerd met lage, gemiddelde en hoge beddingwaarden. Uit de resultaten blijkt dat deze beddingwaarden nauwelijks invloed hebben op de optredende spanning in de paal. De passieve druk is begrensd in het model en de vervormingen worden getoetst bij gemiddelde waarden. Om deze redenen is het niet nodig de constructie bij andere typen grondopbouw ook met gevarieerde beddingen te toetsen.

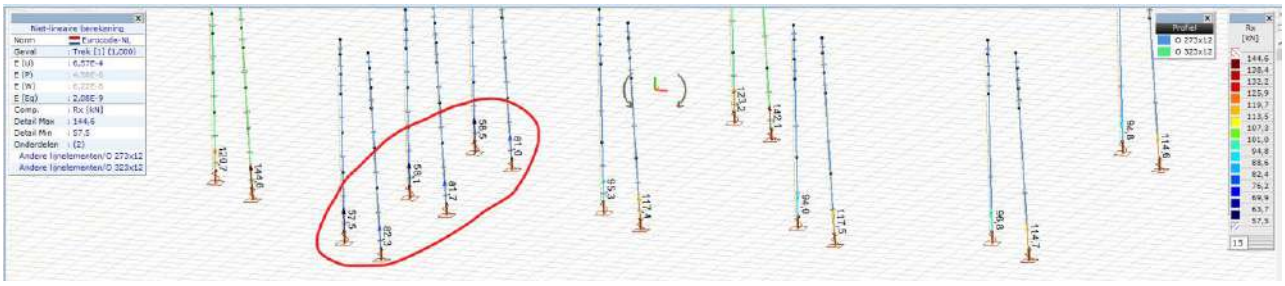


Figuur 9-8 Overzicht model 2 – versterkte fundatie

Korte nadere toelichting per model:

- Model 0: het maximale draagvermogen van de bestaande paal is aangehouden op 224kN (mast 132). De versterkte palen hebben een doorsnede van Ø323;
- Model 2/3/4: het maximale draagvermogen is aangehouden 277 kN, dit is het op één laagste draagvermogen (mast 93 / mast 111). De versterkte palen hebben een doorsnede van Ø273;
- Model 1A/B/C: het maximale draagvermogen van de bestaande paal is aangehouden op 350kN. Deze waarde is gebaseerd op het laagste draagvermogen van de bestaande palen op locaties waar versterkt wordt met palen Ø273 en binnen het gebied dat past bij grondopbouw type 1;
- Model 5: model voor mast S+9, waarbij de slappe laag vanaf maaiveld is aangepast van een laagdikte van 3 m naar een laagdikte van 2 m gebaseerd op de lokale grondopbouw. Het maximale draagvermogen van de bestaande paal is aangehouden op 440kN. De versterkte palen hebben een doorsnede van Ø323;
- Model 6: model voor mast S+6 met grondopbouw type 4. Het maximale draagvermogen van de bestaande paal is aangehouden op 483kN. De versterkte palen hebben een doorsnede van Ø273.

Door de optredende horizontale belasting is de spreiding van de belasting over de nieuwe palen niet gelijk. Dit wordt in de toetsing meegenomen door een factor voor de effectiviteit van de nieuwe palen. Het model bij type 1 is maatgevend hiervoor. De effectiviteit is (58 kN + 82 kN) / (2 · 82 kN) = 85%. Voor reductie van het draagvermogen i.v.m. de paalgroep wordt een factor van 5% meegenomen. Er wordt een totale factor van 80% aangehouden.



Figuur 9-9 Overzicht paalreacties t.b.v. effectiviteit

De resultaten zijn samengevat in Tabel 9-10 t/m Tabel 9-16 . De constructie voldoet op sterkte. Wel blijkt, in enkele gevallen, dat de berekende horizontale verplaatsing het uitgangspunt voor het toelaatbare overschrijdt. Aan de eis kan niet in alle gevallen worden voldaan met palen onder een schoorstand van 15:1. De vereiste schoorstand om te voldoen is circa 1:5 en deze schoorstand is niet uitvoerbaar vanwege de aanwezigheid van de mastconstructie. Omdat het om kleine afwijkingen gaat in absolute zin (21 vs. 15mm) wordt de overschrijding geaccepteerd.

Voor volledige uitvoer AxisVM, zie einde van deze bijlage.

Tabel 9-10 Model 0 – S+0 – grondopbouw type 1 – palen Ø323

	Berekend	Toelaatbaar		UC	
Spanning nw. buispaal	46,2	355	MPa	0,13	OK
Verplaatsing e_z paalvoet best. paal	4,2	5	mm		OK
Verplaatsing e_x/e_y, excl. torsie	21,1	15,2	mm		Acceptabel
Verplaatsing e_x/e_y, incl. torsie	4,9	22,5	mm		OK

Tabel 9-11 Model 1 – S+0 – grondopbouw type 1 – palen Ø273

	Berekend	Toelaatbaar		UC	
Spanning nw. buispaal	49,6	355	MPa	0,14	OK
Verplaatsing e_z paalvoet best. paal	2,9	5	mm		OK
Verplaatsing e_x/e_y, excl. torsie	18,7	15,2	mm		Acceptabel
Verplaatsing e_x/e_y, incl. torsie	5,6	22,5	mm		OK

Tabel 9-12 Model 2 – S+0 – grondopbouw type 2 – palen Ø273

	Berekend	Toelaatbaar		UC	
Spanning nw. buispaal	54,4	355	MPa	0,15	OK
Verplaatsing e_z paalvoet best. paal	3,1	5	mm		OK
Verplaatsing e_x/e_y, excl. torsie	17,6	15,2	mm		Acceptabel
Verplaatsing e_x/e_y, incl. torsie	4,8	22,5	mm		OK

Tabel 9-13 Model 3 – S+0 – grondopbouw type 3 – palen Ø273

	Berekend	Toelaatbaar		UC	
Spanning nw. buispaal	46,7	355	MPa	0,13	OK
Verplaatsing e_z paalvoet best. paal	1,9	5	mm		OK
Verplaatsing e_x/e_y, excl. torsie	11,3	15,2	mm		OK
Verplaatsing e_x/e_y, incl. torsie	2,8	22,5	mm		OK

Tabel 9-14 Model 4 – S+0 – grondopbouw type 4 – palen Ø273

	Berekend	Toelaatbaar		UC	
Spanning nw. buispaal	49,3	355	MPa	0,14	OK
Verplaatsing e_z paalvoet best. paal	1,3	5	mm		OK

	Berekend	Toelaatbaar		UC	
Verplaatsing e_x/e_y, excl. torsie	7,5	15,2	mm		OK
Verplaatsing e_x/e_y, incl. torsie	2,4	22,5	mm		OK

Tabel 9-15 Model 5 – S+9 – grondopbouw type 2 (aangepast) – palen Ø323

	Berekend	Toelaatbaar		UC	
Spanning nw. buispaal	72,3	355	MPa	0,20	OK
Verplaatsing e_z paalvoet best. paal	2	5	mm		OK
Verplaatsing e_x/e_y, excl. torsie	13,1	18	mm		OK
Verplaatsing e_x/e_y, incl. torsie	5,3	26,6	mm		OK

Tabel 9-16 Model 6 – S+6 – grondopbouw type 4 – palen Ø273

	Berekend	Toelaatbaar		UC	
Spanning nw. buispaal	62,4	355	MPa	0,18	OK
Verplaatsing e_z paalvoet best. paal	1	5	mm		OK
Verplaatsing e_x/e_y, excl. torsie	10,4	18	mm		OK
Verplaatsing e_x/e_y, incl. torsie	2,1	26,6	mm		OK

Project:

Constructeur:

AxisVM X6 R2c · Geregistreerd aan DNV GL - Energy
MBT-EHV enkelpaals Rev.1.axs

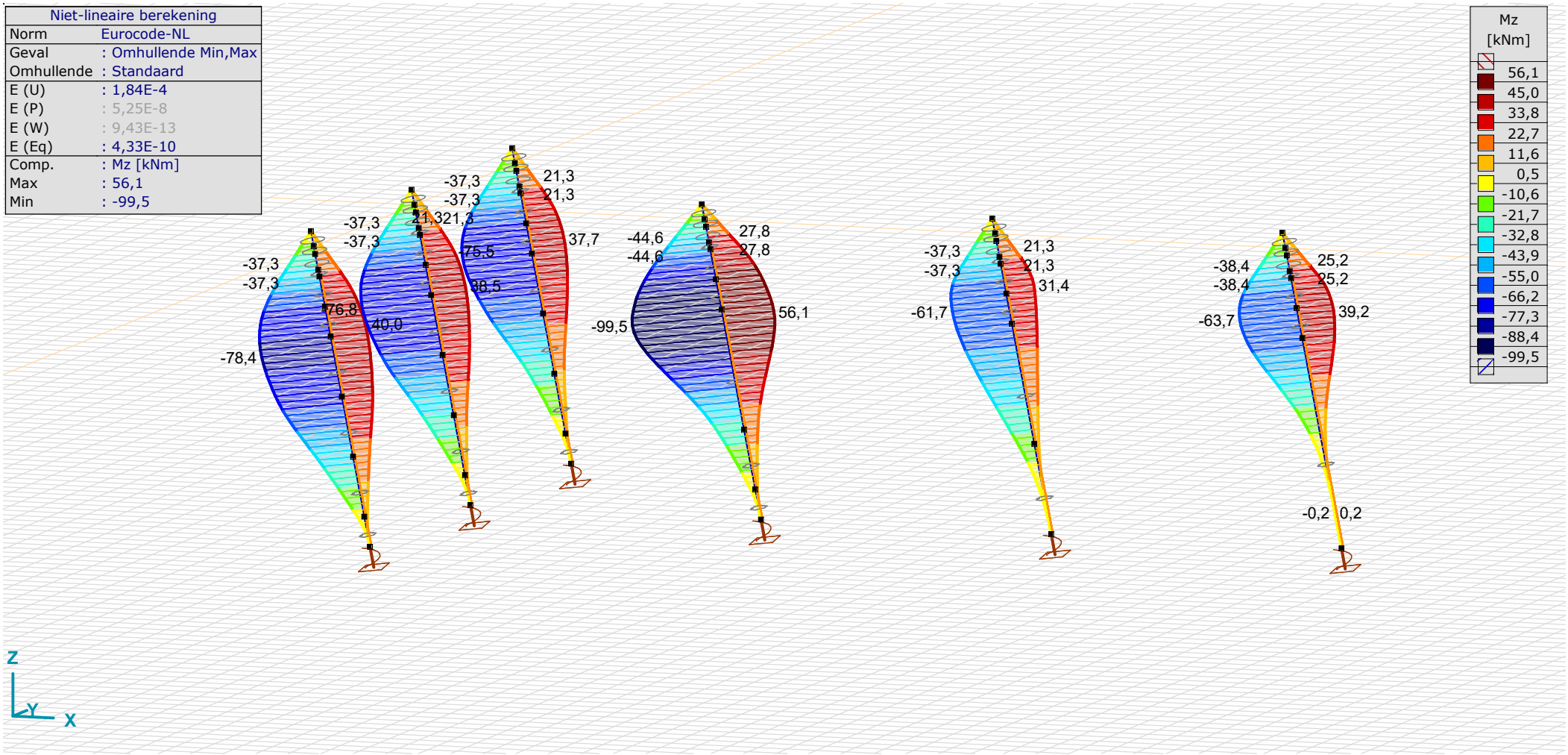
Rapport

Rapport, Inhoudsopgave

Onderdeel	*Pagina*
[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), Mz, Lijnen (gevuld)	3
Maatvoering - zijaanzicht	4
Maatvoering - bovenaanzicht	5
3D - overzicht	6
Materialen	7
Profielen	7
Staven en opleggingen - deel 1	8
Staven en opleggingen - deel 2	9
Staven	10
Knoopopleggingen	11
Lijnopleggingen	12
Trek	13
Trek: Knoopbelastingen	14
Druk	14
Druk: Knoopbelastingen	15
Torsie	15
Torsie: Knoopbelastingen	16
Trek S+6/S+9	16

Onderdeel	*Pagina*
Trek S+6/S+9: Knoopbelastingen	17
Druk S+6/S+9	17
Druk S+6/S+9: Knoopbelastingen	18
Torsie S+6/S+9	18
Torsie S+6/S+9: Knoopbelastingen	19
[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), My, Lijnen (gevuld)	19
[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), Mz, Lijnen (gevuld)	20
Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Standaard)]	21
[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), Sominmax, Lijnen (gevuld)	22
Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Standaard), Geselecteerd] - Grondopbouwtype 1	23
Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Standaard), Geselecteerd] - Grondopbouwtype 2	23
Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Standaard), Geselecteerd] - Grondopbouwtype 3	24
Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Standaard), Geselecteerd] - Grondopbouwtype 4	24
[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	25
[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	26
[II], > ~2, Non-lin., Omhullende (Standaard), eX, Lijnen	27
[II], > ~2, Non-lin., Omhullende (Standaard), eY, Lijnen	28
Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Standaard), Geselecteerd]	29

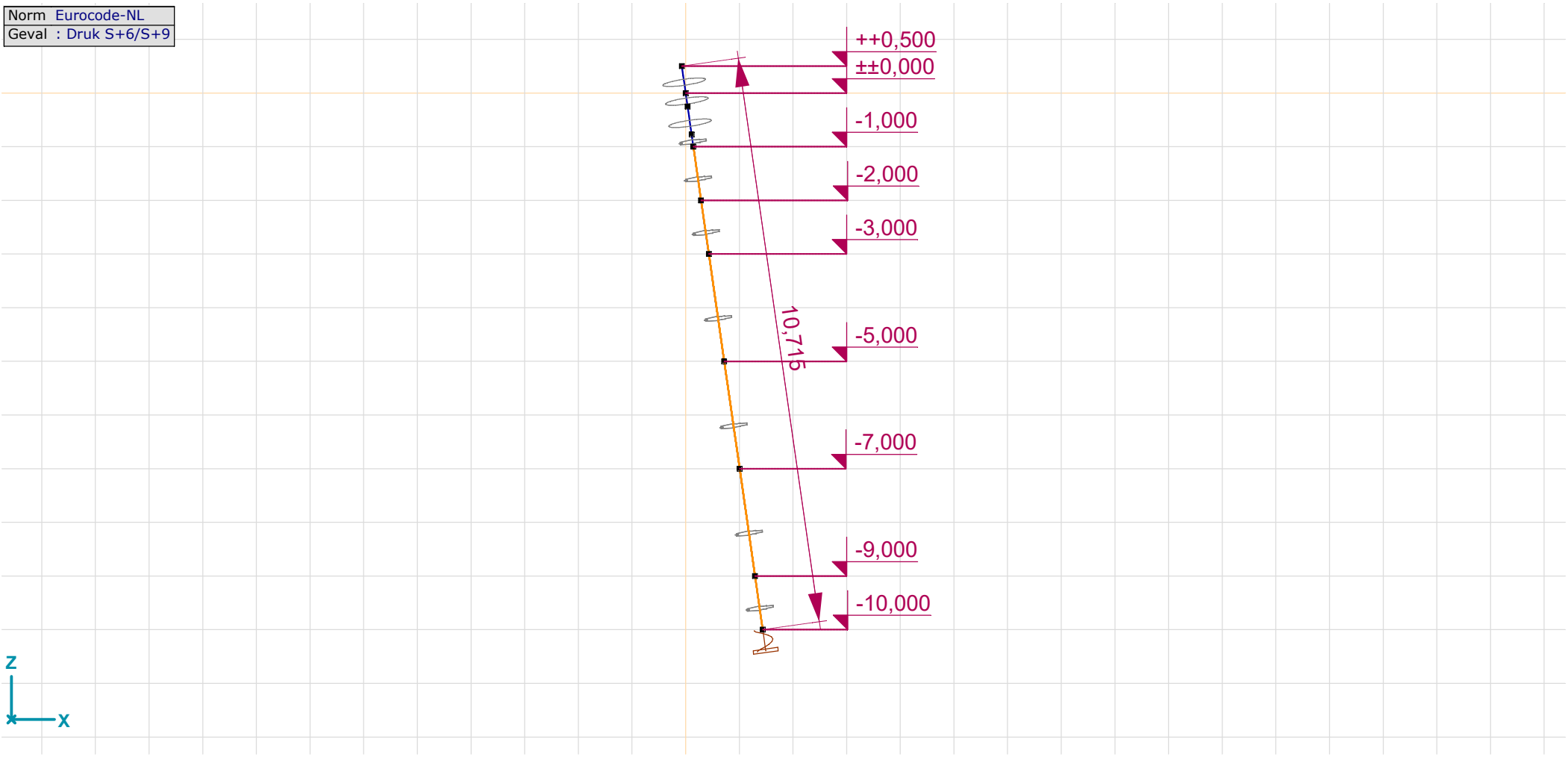
Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV enkelpaals Rev.1.axs** 20-6-2022 Pag. 3



[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), Mz, Lijnen (gevuld)

Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV enkelpaals Rev.1.axs**

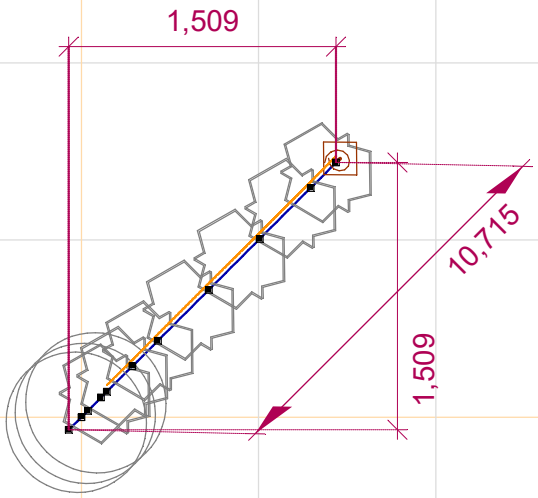
Norm Eurocode-NL
Geval : Druk S+6/S+9

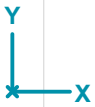


Maatvoering - zijaanzicht

Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV enkelpaals Rev.1.axs**

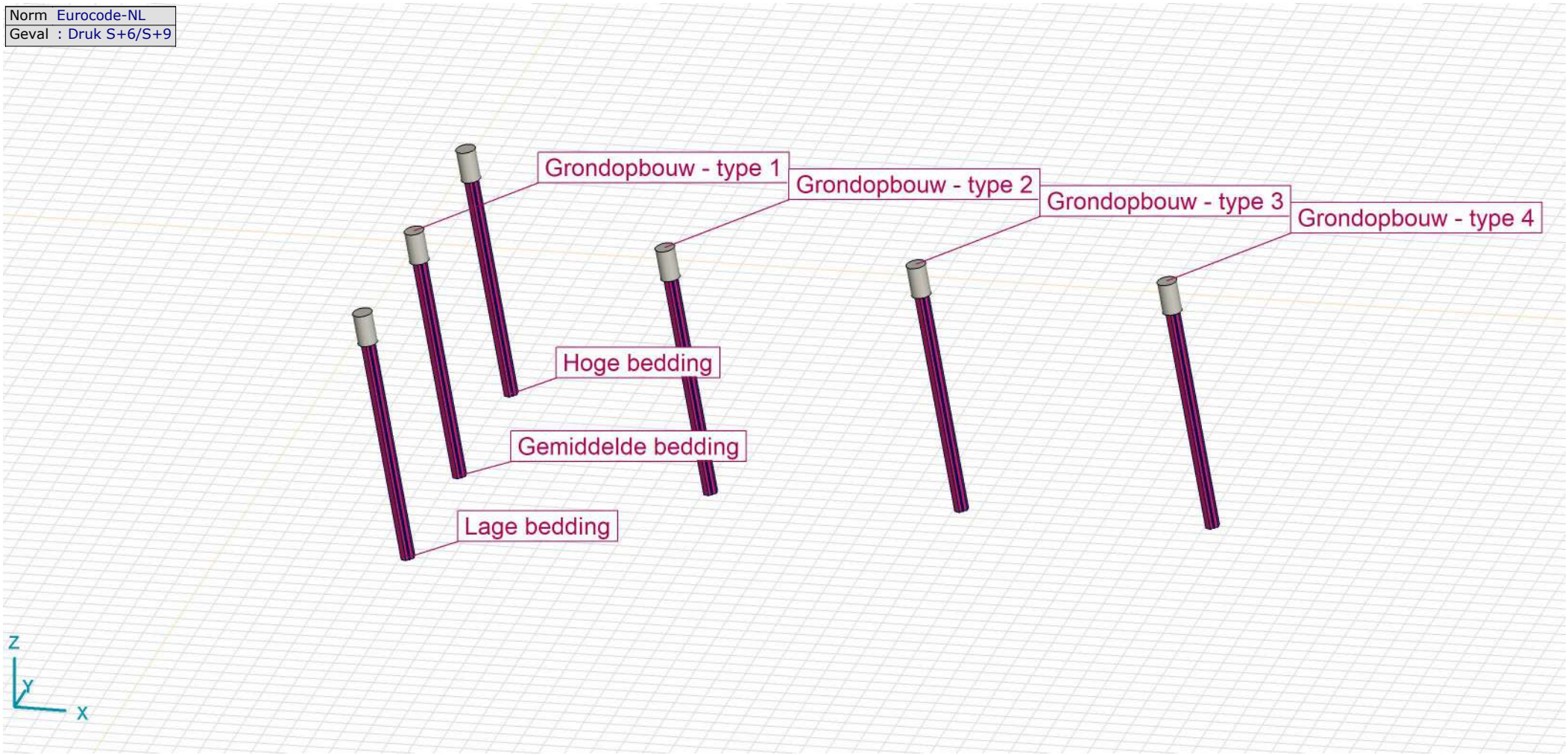
Norm Eurocode-NL
Geval : Druk S+6/S+9





Maatvoering - bovenaanzicht

Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV enkelpaals Rev.1.axs** 20-6-2022 Pag. 6



3D - overzicht

Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV enkelpaals Rev.1.axs** 20-6-2022 Pag. 7

Materialen

	Naam	Type	Nationale norm	Materiaalnorm	Model	E_x [MPa]	E_y [MPa]	v	α_T [1/°C]	ρ [kg/m^3]	Materiaal kleur	Contour kleur	Structuur	P_1
1	S 235	Staal	Eurocode-NL	10025-2	Lineair	210000	210000	0,30	1,2E-5	7850			Steel	f_y[MPa] = 235,00
2	C30/37	Beton	Eurocode-NL	EN 206	Lineair	10000	10000	0,20	1E-5	2500			Concrete A	f_{ck}[MPa] = 30,00

	Naam	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8	P_9	P_{10}	P_{11}	P_{12}	P_{13}	P_{14}
1	S 235	f_u[MPa] = 360,00	f_y^*[MPa] = 215,00	f_u^*[MPa] = 360,00										
2	C30/37	γ_c = 1,500	α_{cc} = 1,00	ϕ_t = 2,00										

Naam: Materiaalnaam; **Type:** Type materiaal; **Model:** Materiaal model; **E_x:** Elasticiteitsmodulus in lokale x richting; **E_y:** Elasticiteitsmodulus in lokale y richting; **v:** Poisson's verhouding; **α_T:** Warmteuitzettingscoëfficiënt; **ρ:** Dichtheid; **Materiaal kleur:** Materiaalkleur; **Contour kleur:** Contourkleur; **P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8, P_9, P_{10}, P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{14}:** Ontwerpparameter;

Profielen

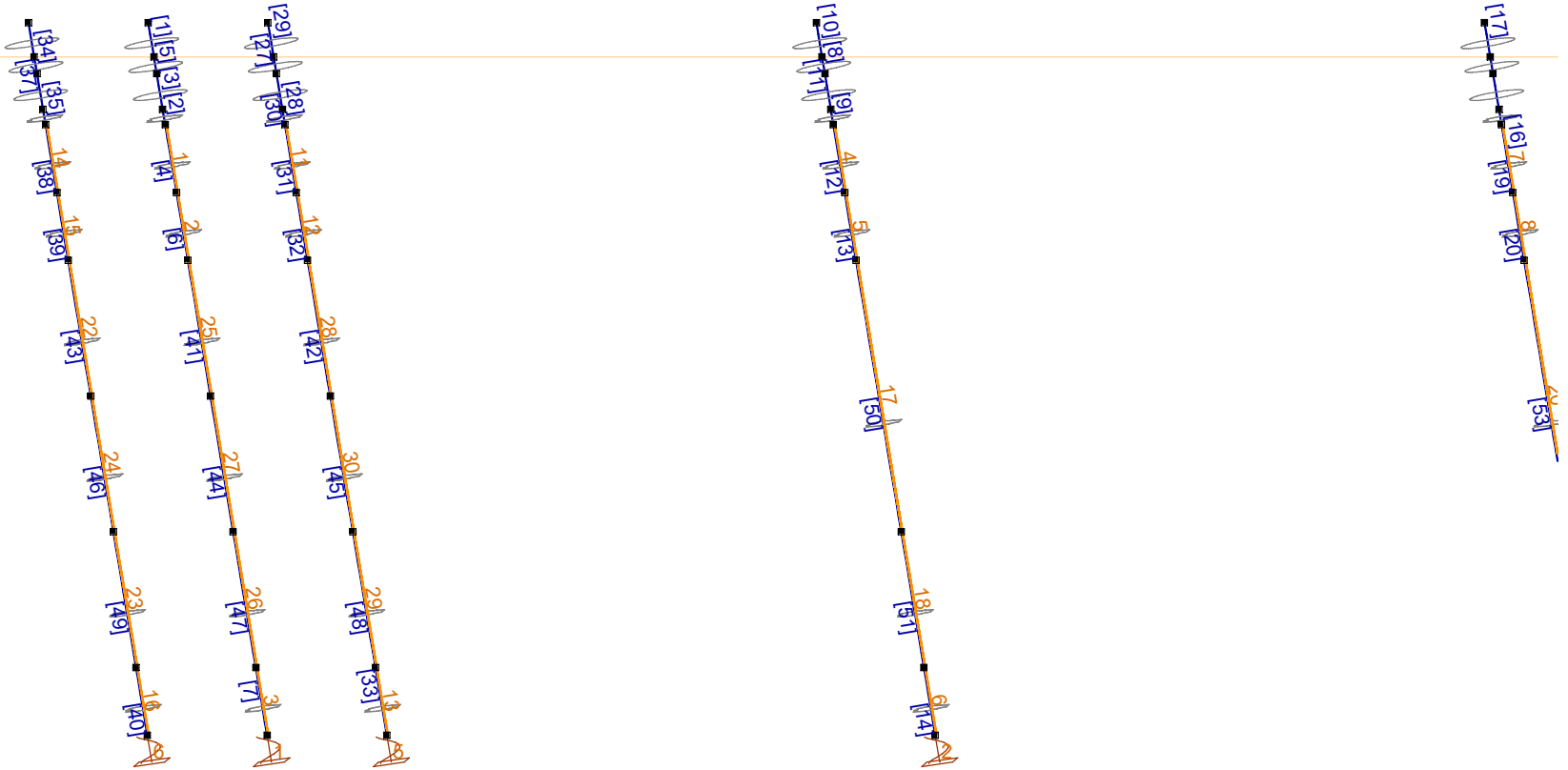
	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	Ax [mm^2]	Ay [mm^2]	Az [mm^2]	Ix [mm^4]	Iy [mm^4]	Iz [mm^4]	α [°]
1	O 800		Ander	Rond	800,0	800,0	0	0	502552,80	430759,50	430759,50	4,0212E+10	2,0098E+10	2,0098E+10	0
2	LD1		Ander	Eigen gedefinieerd	570,1	514,0	0	0	15142,80	5219,72	5219,72	6,2239E+8	4,6025E+8	4,6025E+8	0

	Naam	Iω [mm^6]	$W_{1,el,t}$ [mm^3]	$W_{1,el,b}$ [mm^3]	i_y [mm]	i_z [mm]	Hy [mm]	Hz [mm]	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	S.p.
1	O 800	0	5,0245E+7	5,0245E+7	200,0	200,0	800,0	800,0	400,0	400,0	0	0	5
2	LD1	2,4187E+11	1614516,0	1614516,0	174,3	174,3	514,0	570,1	257,0	285,1	0	0	8

Naam: Doorsnede naam; **Productie:** Productieproces; **Vorm:** Profiel; **h:** Doorsnede hoogte; **b:** Doorsnede breedte; **tw:** Lijfdikte; **tf:** Flensdikte; **Ax:** Doorsnede-oppervlak; **Ay, Az:** Afschuivingsoppervlak; **Ix:** Torsietraagheidsmoment; **Iy, Iz:** Buigtraagheidsmoment; **α:** Hoofdrichtingen; **Iω:** Krommingsconstante; **$W_{1,el,t}$, $W_{1,el,b}$:** Elastisch weerstandsmoment; **i_y, i_z:** Traagheidsstraal; **Hy:** Afmeting in lokale Y-richting; **Hz:** Afmeting in lokale Z-richting; **y_G:** Y-coördinaat van het zwaartepunt; **z_G:** Z-coördinaat van het zwaartepunt; **y_s:** Y-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **z_s:** Z-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **S.p.:** Spanningspunten;

Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV enkelpaals Rev.1.axs**

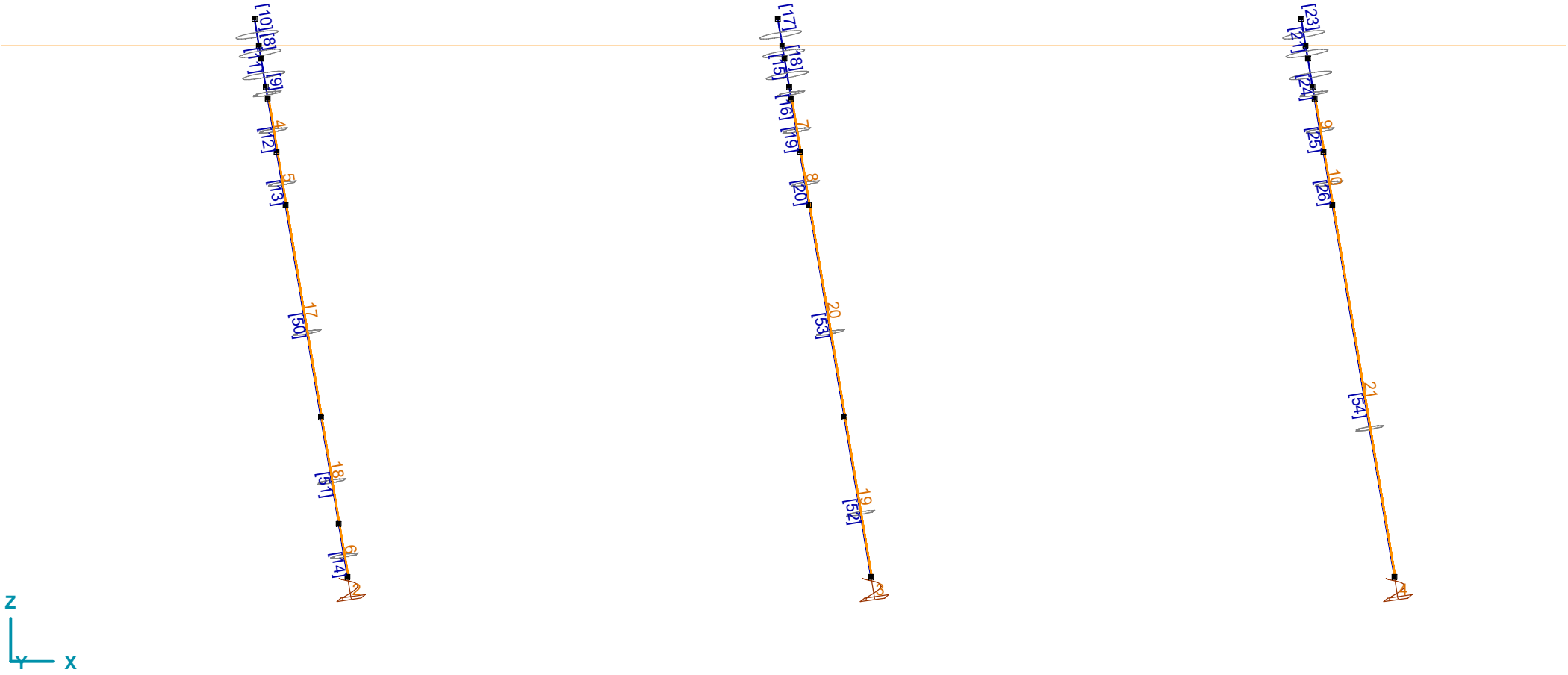
Norm Eurocode-NL
Geval : Torsie S+6/S+9



Staven en opleggingen - deel 1

Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV enkelpaals Rev.1.axs** 20-6-2022 Pag. 9

Norm Eurocode-NL
Geval : Torsie S+6/S+9



Staven en opleggingen - deel 2

Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV enkelpaals Rev.1.axs**

Staven

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref_z
1	3	1	0,511	j - i	C30/37	1	R24
2	5	2	0,231	j - i	S 235	2	R24
3	2	4	0,535	i - j	C30/37	1	R24
4	7	5	1,020	j - i	S 235	2	R24
5	4	3	0,255	j - i	C30/37	1	R24
6	8	7	1,020	j - i	S 235	2	R24
7	6	11	1,020	i - j	S 235	2	R24
8	13	12	0,255	j - i	C30/37	1	R24
9	15	14	0,231	j - i	S 235	2	R24
10	12	16	0,511	i - j	C30/37	1	R24
11	14	13	0,535	j - i	C30/37	1	R24
12	17	15	1,020	j - i	S 235	2	R24
13	18	17	1,020	j - i	S 235	2	R24
14	21	20	1,020	j - i	S 235	2	R24
15	23	22	0,255	j - i	C30/37	1	R24
16	25	24	0,231	j - i	S 235	2	R24
17	22	26	0,511	i - j	C30/37	1	R24
18	24	23	0,535	j - i	C30/37	1	R24
19	27	25	1,020	j - i	S 235	2	R24
20	28	27	1,020	j - i	S 235	2	R24
21	32	31	0,255	j - i	C30/37	1	R24
22	34	33	0,231	j - i	S 235	2	R24
23	31	35	0,511	i - j	C30/37	1	R24
24	33	32	0,535	j - i	C30/37	1	R24
25	36	34	1,020	j - i	S 235	2	R24
26	37	36	1,020	j - i	S 235	2	R24
27	40	39	0,255	j - i	C30/37	1	R24
28	42	41	0,231	j - i	S 235	2	R24
29	39	43	0,511	i - j	C30/37	1	R24
30	41	40	0,535	j - i	C30/37	1	R24
31	44	42	1,020	j - i	S 235	2	R24
32	45	44	1,020	j - i	S 235	2	R24
33	49	48	1,020	j - i	S 235	2	R24
34	51	50	0,255	j - i	C30/37	1	R24
35	53	52	0,231	j - i	S 235	2	R24
36	50	54	0,511	i - j	C30/37	1	R24
37	52	51	0,535	j - i	C30/37	1	R24
38	55	53	1,020	j - i	S 235	2	R24
39	56	55	1,020	j - i	S 235	2	R24
40	60	59	1,020	j - i	S 235	2	R24
41	9	8	2,041	j - i	S 235	2	R24
42	46	45	2,041	j - i	S 235	2	R24
43	57	56	2,041	j - i	S 235	2	R24
44	10	9	2,041	j - i	S 235	2	R24
45	47	46	2,041	j - i	S 235	2	R24
46	58	57	2,041	j - i	S 235	2	R24
47	11	10	2,041	j - i	S 235	2	R24
48	48	47	2,041	j - i	S 235	2	R24
49	59	58	2,041	j - i	S 235	2	R24
50	19	18	4,081	j - i	S 235	2	R24
51	20	19	2,041	j - i	S 235	2	R24
52	30	29	3,061	j - i	S 235	2	R24
53	29	28	4,081	j - i	S 235	2	R24
54	38	37	7,143	j - i	S 235	2	R24

Lengte: Elementlengte; **Lokaal X:** Lokale X-richting; **Ref_z:** Referentie voor lokale Z-richting;

Knoopopleggingen

	Knoop	*X [m]*	*Y [m]*	*Z [m]*	*Type*	*Ref. elem.*	*$Naam_x$*	*$Veermodel_x$*	*K_x [MN/m]*	*$Naam_y$*	*$Veermodel_y$*	*K_{yV} [MN/m]*	*$Naam_z$*	*$Veermodel_z$*	*K_{zV} [MN/m]*
1	6	1,437	1,437	−10,000	Staaf r.	Staaf 25	Lineair 1E+5 kN/m_01	NL elastisch	450,0	—	–	–	—	–	–
2	21	11,437	1,437	−10,000	Staaf r.	Staaf 52	Lineair 1E+5 kN/m_01	NL elastisch	450,0	—	–	–	—	–	–
3	30	21,437	1,437	−10,000	Staaf r.	Staaf 254	Lineair 1E+5 kN/m_01	NL elastisch	450,0	—	–	–	—	–	–
4	38	31,437	1,437	−10,000	Staaf r.	Staaf 300	Lineair 1E+5 kN/m_01	NL elastisch	450,0	—	–	–	—	–	–
5	49	1,437	11,437	−10,000	Staaf r.	Staaf 111	Lineair 1E+5 kN/m_01	NL elastisch	450,0	—	–	–	—	–	–
6	60	1,437	−8,563	−10,000	Staaf r.	Staaf 134	Lineair 1E+5 kN/m_01	NL elastisch	450,0	—	–	–	—	–	–

	Knoop	*$Naam_{xx}$*	*$Veermodel_{xx}$*	*K_{xx} [kNm/rad]*	*K_{xxV} [kNm/rad]*	*$Naam_{yy}$*	*$Veermodel_{yy}$*	*K_{yyV} [kNm/rad]*	*$Naam_{zz}$*	*$Veermodel_{zz}$*	*K_{zzV} [kNm/rad]*
1	6	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	–	–	—	–	–
2	21	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	–	–	—	–	–
3	30	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	–	–	—	–	–
4	38	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	–	–	—	–	–
5	49	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	–	–	—	–	–
6	60	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	–	–	—	–	–

Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **$Naam_x$:** Naam van de veereigenschappen; **$Veermodel_x$:** Veermodel; **K_x, K_{xx}:** Initiële stijfheid;

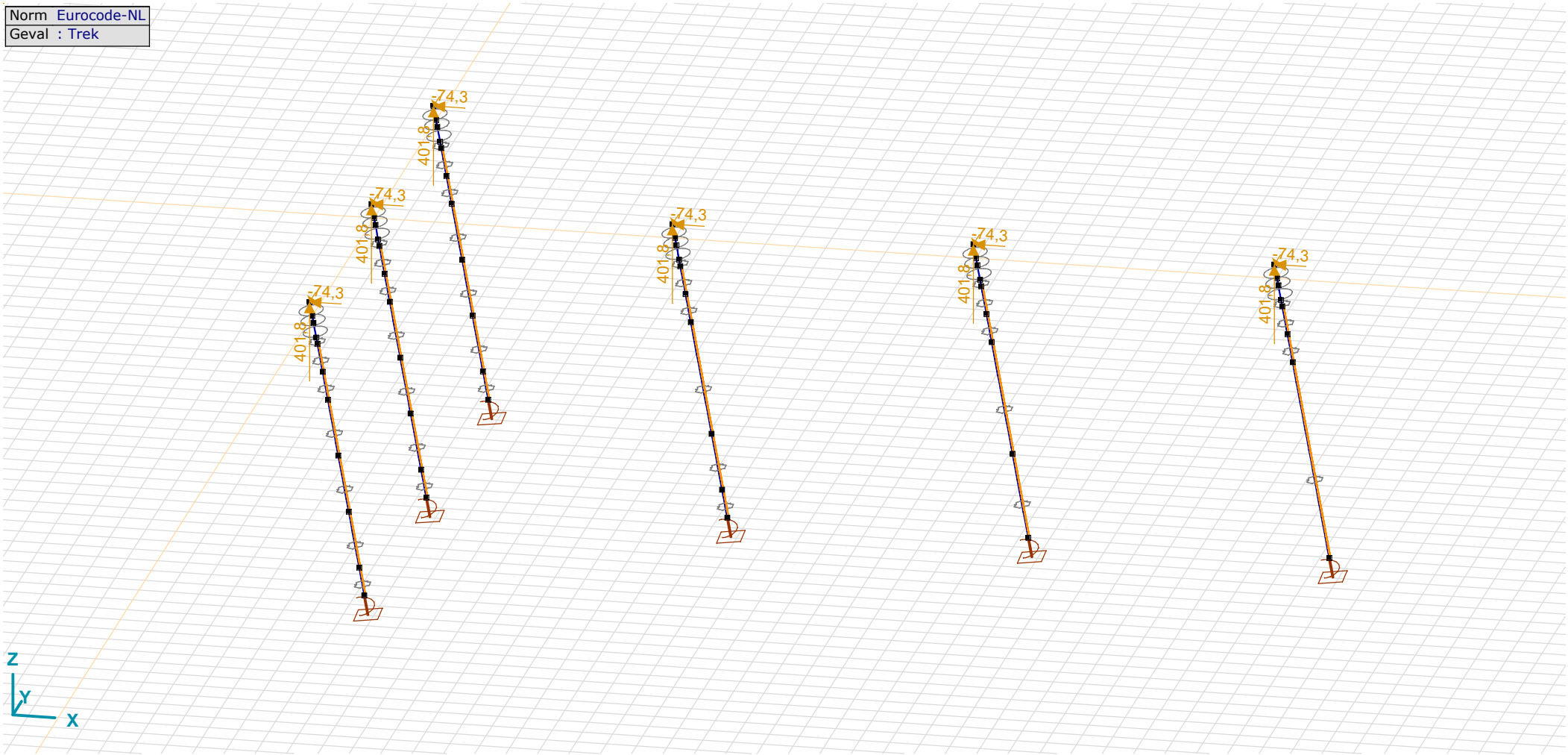
Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV enkelpaals Rev.1.axs**

Lijnopleggingen

	Lijn	*Type*	*Ref. elem.*	*Rx [kN/m/m]*	*Ry [kN/m/m]*	*Rz [kN/m/m]*	*NL(y)*	*NL(z)*	*F(y) [kN/m]*	*F(z) [kN/m]*
		Staaf r.								
1	Staaf 4	Staaf r.		0	2150	2150	Symmetrisch	Symmetrisch	11,0	11,0
2	Staaf 6	Staaf r.		0	2150	2150	Symmetrisch	Symmetrisch		
3	Staaf 7	Staaf r.		0	16500	16500	Symmetrisch	Symmetrisch		
4	Staaf 12	Staaf r.		0	2150	2150	Symmetrisch	Symmetrisch	11,0	11,0
5	Staaf 13	Staaf r.		0	2150	2150	Symmetrisch	Symmetrisch		
6	Staaf 14	Staaf r.		0	16500	16500	Symmetrisch	Symmetrisch		
7	Staaf 19	Staaf r.		0	9150	9150	Symmetrisch	Symmetrisch	23,8	23,8
8	Staaf 20	Staaf r.		0	2150	2150	Symmetrisch	Symmetrisch		
9	Staaf 25	Staaf r.		0	9150	9150	Symmetrisch	Symmetrisch	23,8	23,8
10	Staaf 26	Staaf r.		0	9150	9150	Symmetrisch	Symmetrisch		
11	Staaf 31	Staaf r.		0	3050	3050	Symmetrisch	Symmetrisch	11,0	11,0
12	Staaf 32	Staaf r.		0	3050	3050	Symmetrisch	Symmetrisch		
13	Staaf 33	Staaf r.		0	23350	23350	Symmetrisch	Symmetrisch		
14	Staaf 38	Staaf r.		0	1500	1500	Symmetrisch	Symmetrisch	11,0	11,0
15	Staaf 39	Staaf r.		0	1500	1500	Symmetrisch	Symmetrisch		
16	Staaf 40	Staaf r.		0	11650	11650	Symmetrisch	Symmetrisch		
25	Staaf 41	Staaf r.		0	2150	2150	Symmetrisch	Symmetrisch		
28	Staaf 42	Staaf r.		0	3050	3050	Symmetrisch	Symmetrisch		
22	Staaf 43	Staaf r.		0	1500	1500	Symmetrisch	Symmetrisch		
27	Staaf 44	Staaf r.		0	9150	9150	Symmetrisch	Symmetrisch		
30	Staaf 45	Staaf r.		0	12950	12950	Symmetrisch	Symmetrisch		
24	Staaf 46	Staaf r.		0	6450	6450	Symmetrisch	Symmetrisch		
26	Staaf 47	Staaf r.		0	2150	2150	Symmetrisch	Symmetrisch		
29	Staaf 48	Staaf r.		0	3050	3050	Symmetrisch	Symmetrisch		
23	Staaf 49	Staaf r.		0	1500	1500	Symmetrisch	Symmetrisch		
17	Staaf 50	Staaf r.		0	9150	9150	Symmetrisch	Symmetrisch		
18	Staaf 51	Staaf r.		0	2150	2150	Symmetrisch	Symmetrisch		
19	Staaf 52	Staaf r.		0	16500	16500	Symmetrisch	Symmetrisch		
20	Staaf 53	Staaf r.		0	2150	2150	Symmetrisch	Symmetrisch		
21	Staaf 54	Staaf r.		0	16500	16500	Symmetrisch	Symmetrisch		

Lijn: Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Rx, Ry, Rz:** Verplaatsingsstijfheid; **NL(y), NL(z):** Niet-lineaire parameters; **F(y):** Weerstand in Y-richting; **F(z):** Weerstand in Z-richting;

Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV enkelpaals Rev.1.axs**



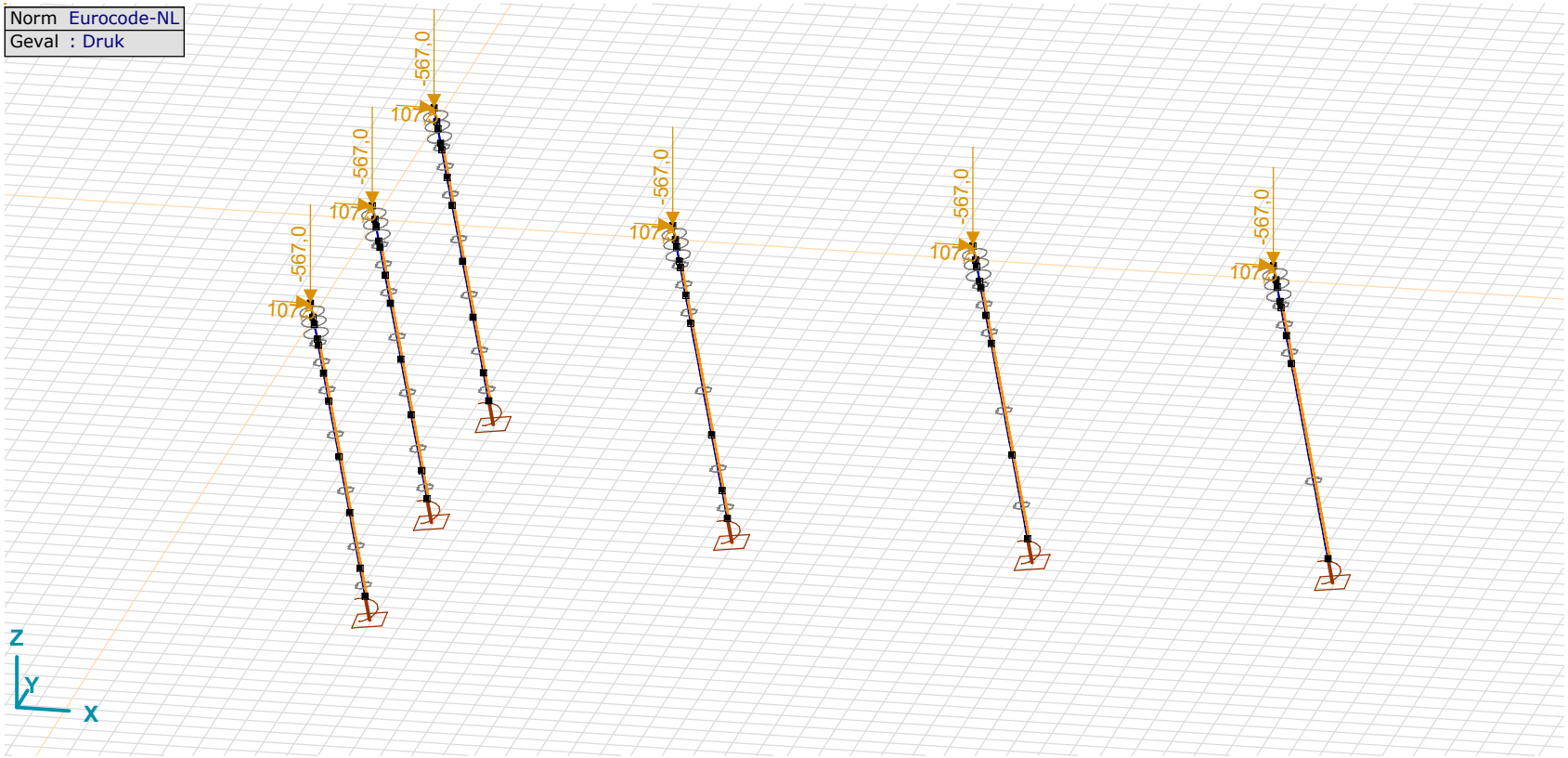
Trek

Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV enkelpaals Rev.1.axs**

Trek: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
1	Globaal	−74,3	−62,7	401,8	0	0	0
16	Globaal	−74,3	−62,7	401,8	0	0	0
26	Globaal	−74,3	−62,7	401,8	0	0	0
35	Globaal	−74,3	−62,7	401,8	0	0	0
43	Globaal	−74,3	−62,7	401,8	0	0	0
54	Globaal	−74,3	−62,7	401,8	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

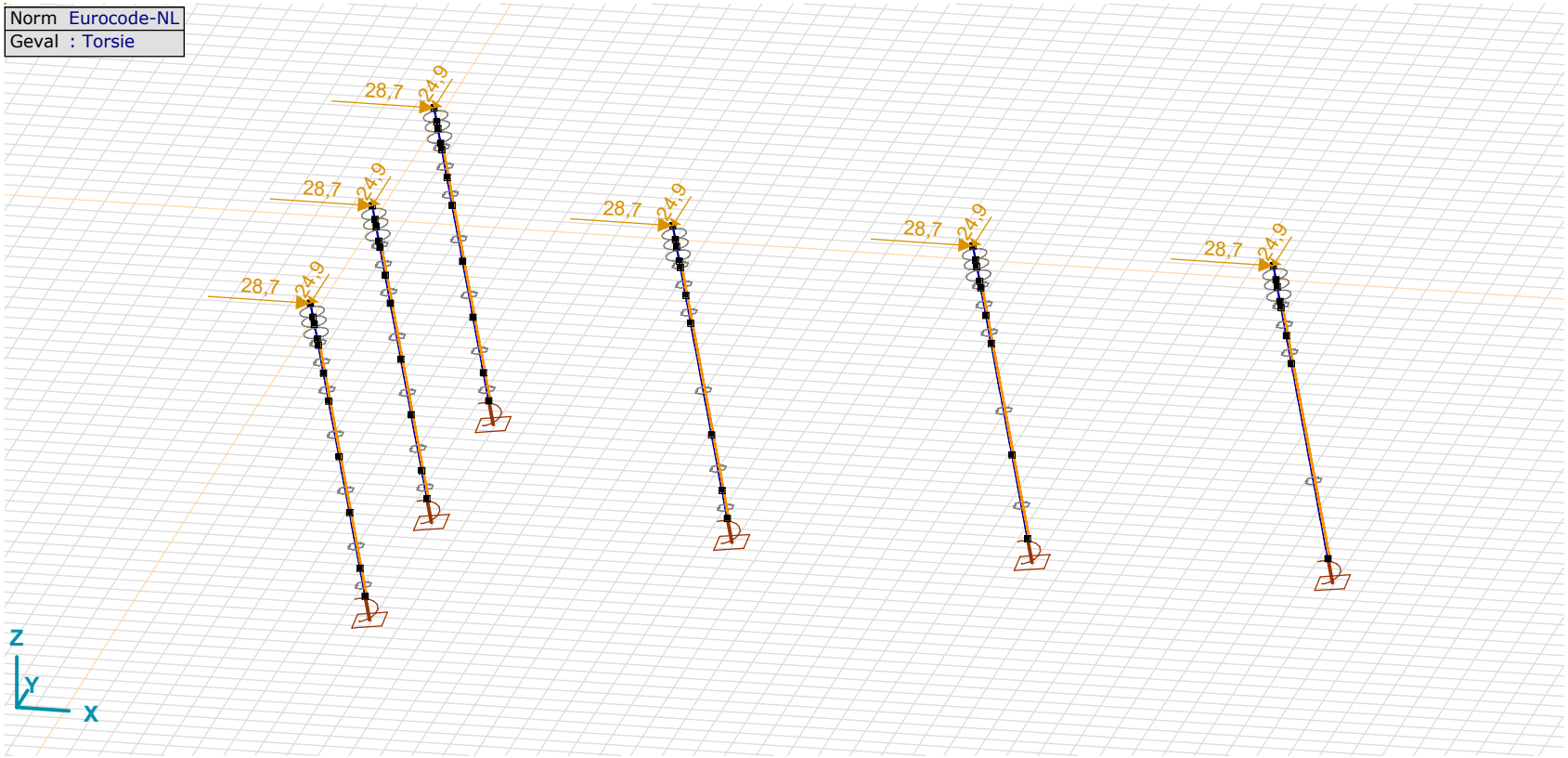


Druk

Druk: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
1	Globaal	107,5	95,9	−567,0	0	0	0
16	Globaal	107,5	95,9	−567,0	0	0	0
26	Globaal	107,5	95,9	−567,0	0	0	0
35	Globaal	107,5	95,9	−567,0	0	0	0
43	Globaal	107,5	95,9	−567,0	0	0	0
54	Globaal	107,5	95,9	−567,0	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

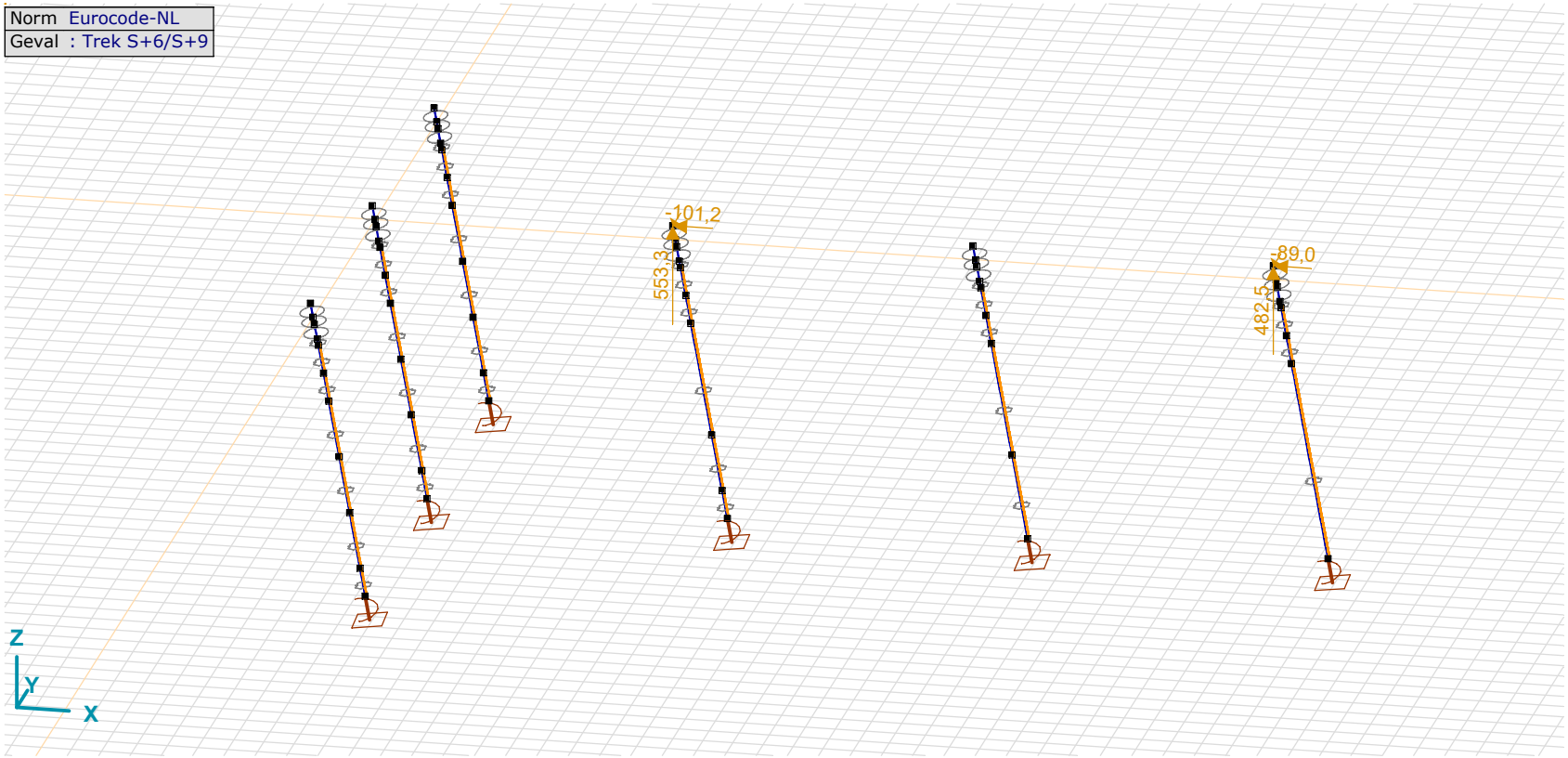


Torsie

Torsie: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
1	Globaal	28,7	−24,9	0	0	0	0
16	Globaal	28,7	−24,9	0	0	0	0
26	Globaal	28,7	−24,9	0	0	0	0
35	Globaal	28,7	−24,9	0	0	0	0
43	Globaal	28,7	−24,9	0	0	0	0
54	Globaal	28,7	−24,9	0	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

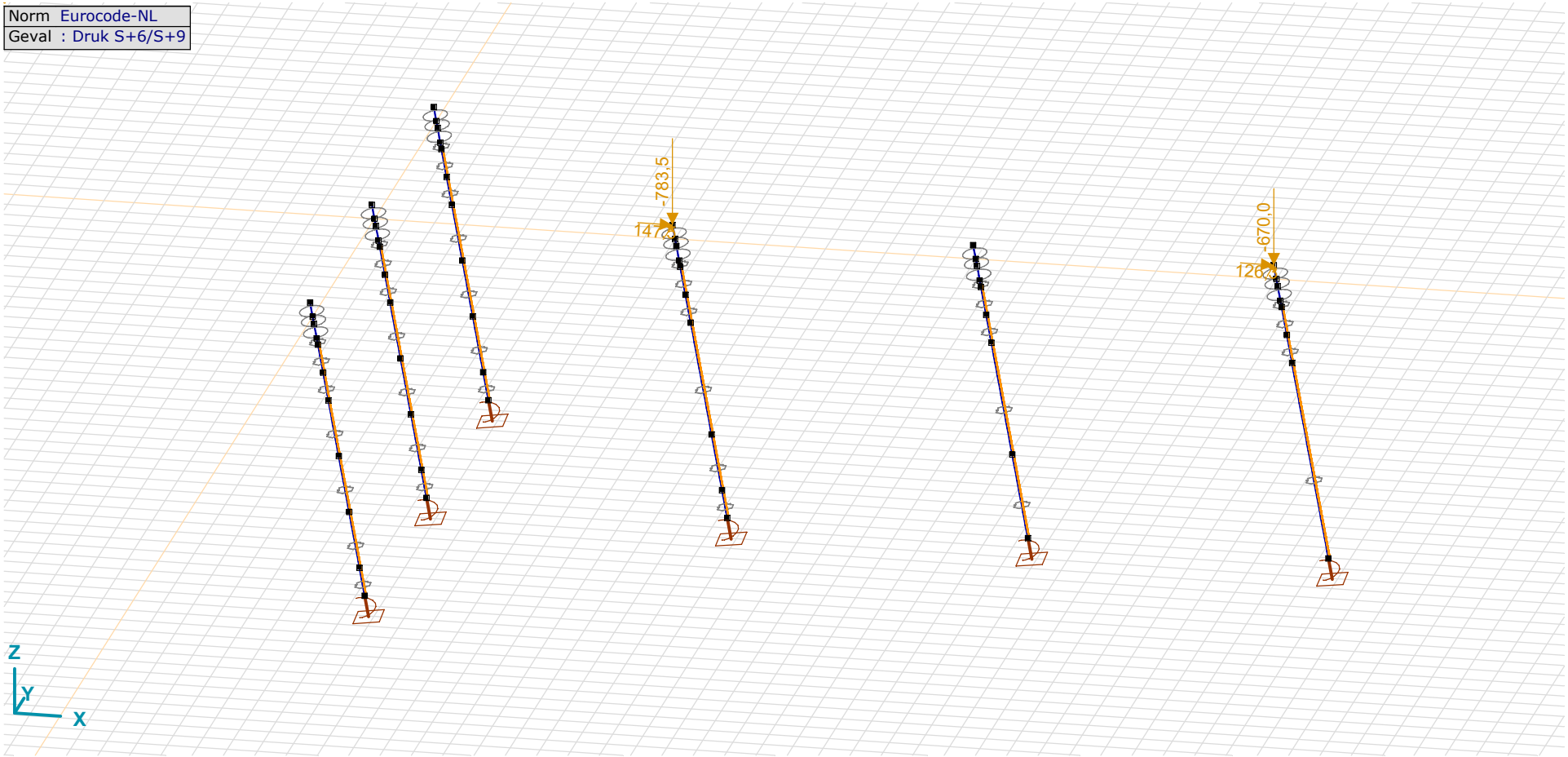


Trek S+6/S+9

Trek S+6/S+9: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
16	Globaal	−101,2	−89,5	553,3	0	0	0
35	Globaal	−89,0	−76,0	482,5	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

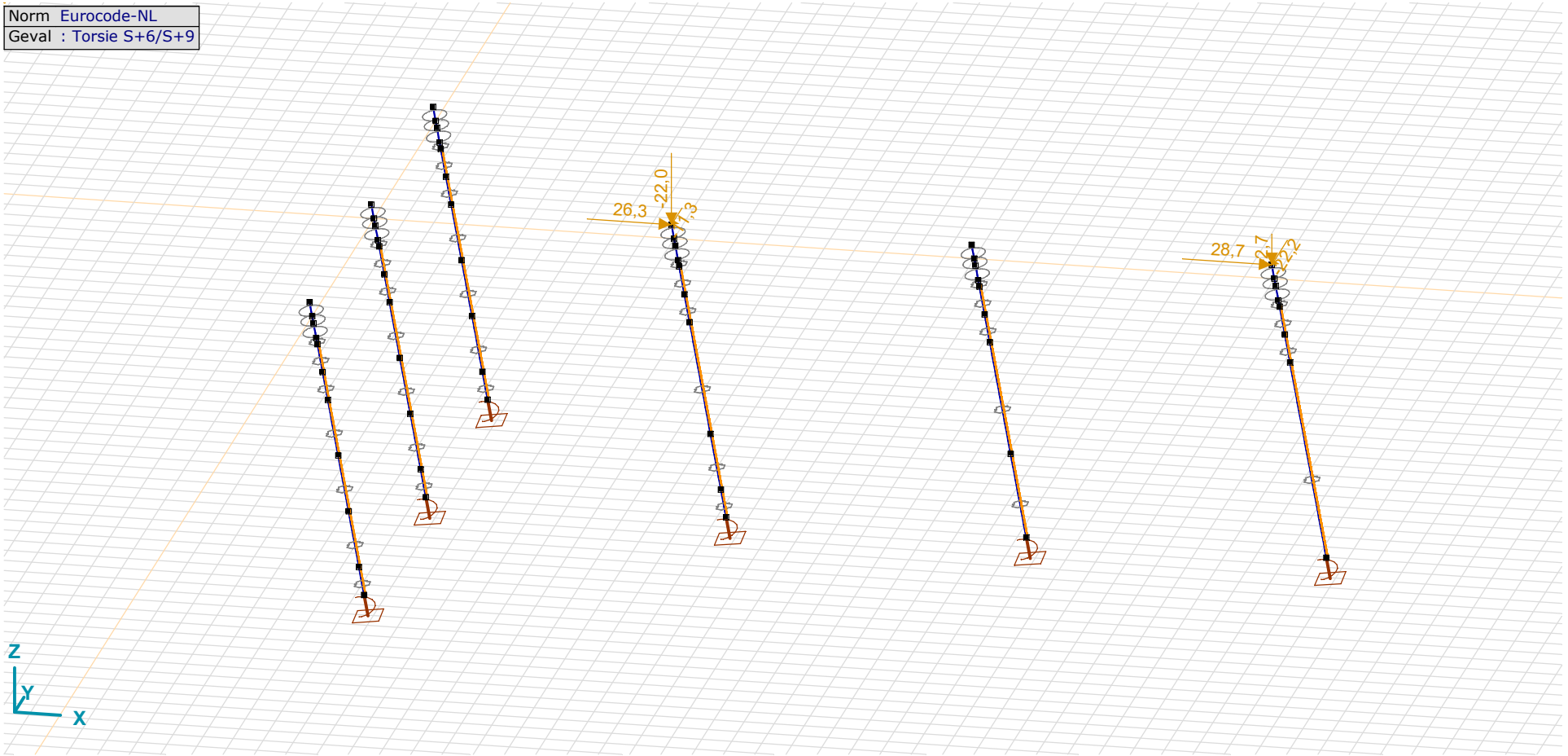


Druk S+6/S+9

Druk S+6/S+9: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
16	Globaal	147,5	135,8	−783,5	0	0	0
35	Globaal	126,3	113,2	−670,0	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;



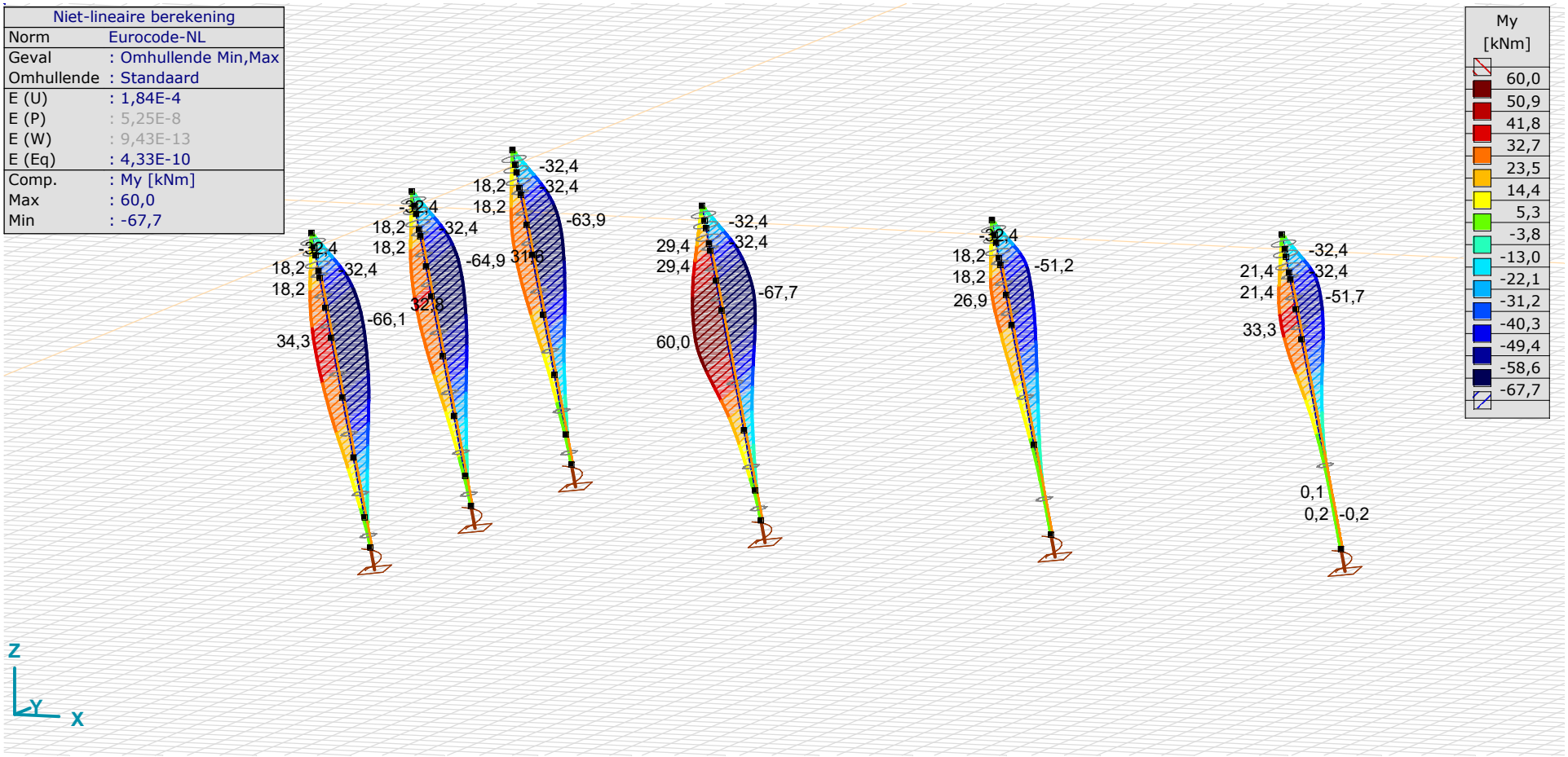
Torsie S+6/S+9

Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV enkelpaals Rev.1.axs**

Torsie S+6/S+9: Knoopbelastingen

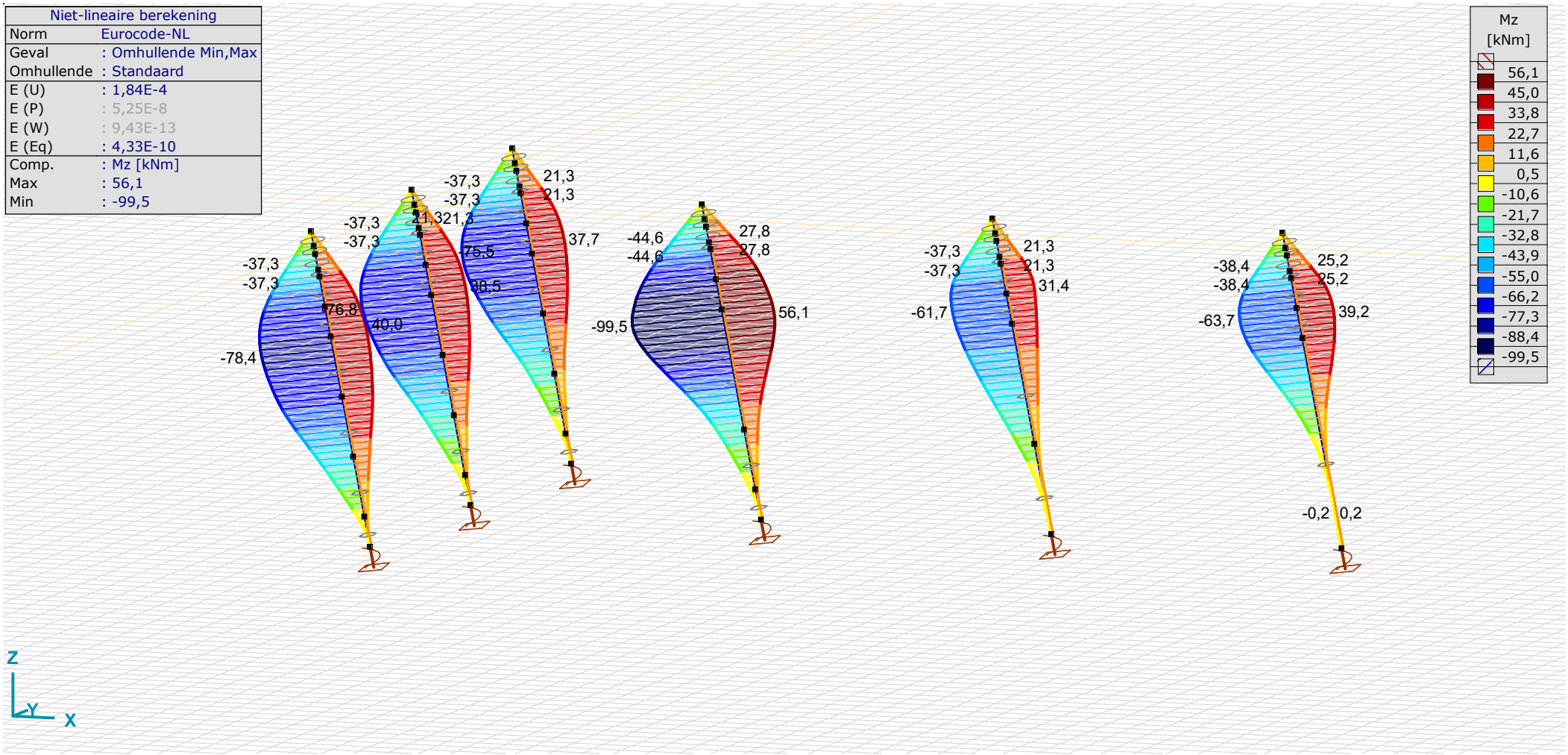
	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
16	Globaal	26,3	−11,3	−22,0	0	0	0
35	Globaal	28,7	−22,2	−2,7	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;



[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), My, Lijnen (gevuld)

Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV enkelpaals Rev.1.axs**



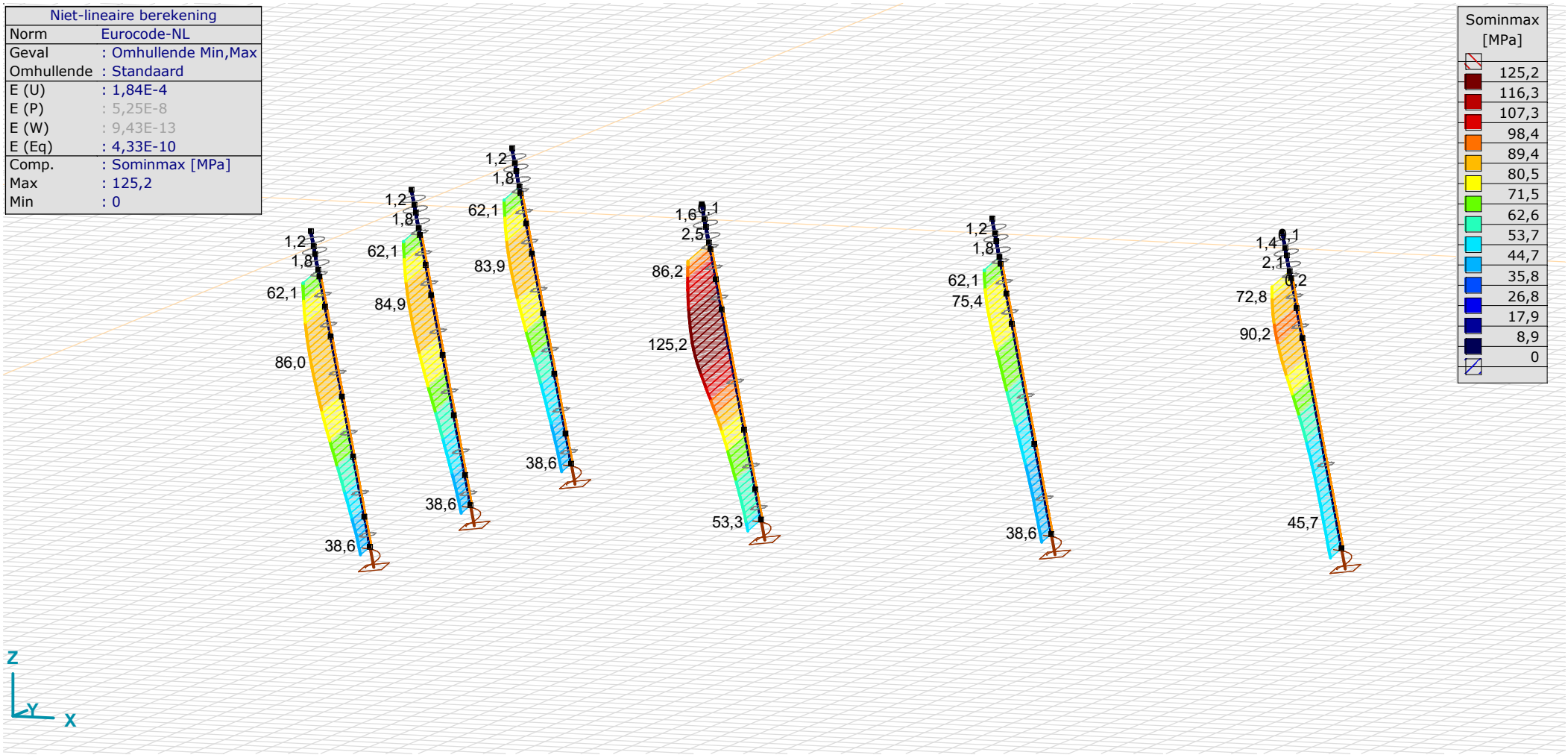
[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), Mz, Lijnen (gevuld)

Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Standaard)]

	Prof.	*Doorsnede naam*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Pos. [m]*	*Knoop*	*Nx [kN]*	*Vy [kN]*	*Vz [kN]*	*Tx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*	*B [kNm²]*
Ext.														
8	1	O 800	Nx	min	Druk S+6/S+9 [1] (1,000)	0	(13)	**−807,7**	−34,3	−22,6	0	17,3	−26,3	0
9	2	LD1		min	Druk S+6/S+9 [1] (1,000)	0	(15)	**−807,7**	−34,3	−22,6	0	34,6	−52,6	0
10	1	O 800		min	Druk S+6/S+9 [1] (1,000)	0	(12)	**−807,7**	−34,3	−22,6	0	11,6	−17,5	0
11	1	O 800		min	Druk S+6/S+9 [1] (1,000)	0	(14)	**−807,7**	−34,3	−22,6	0	29,4	−44,6	0
12	2	LD1		min	Druk S+6/S+9 [1] (1,000)	0	(17)	**−807,7**	−24,2	−12,6	0	52,0	−81,8	0
13	2	LD1		min	Druk S+6/S+9 [1] (1,000)	0	(18)	**−807,7**	−11,1	−4,7	0	59,6	−98,1	0
14	2	LD1		min	Druk S+6/S+9 [1] (1,000)	0	(21)	**−807,7**	0,8	0,5	0	0	0	0
50	2	LD1		min	Druk S+6/S+9 [1] (1,000)	0	(19)	**−807,7**	14,7	8,5	0	16,3	−28,5	0
51	2	LD1		min	Druk S+6/S+9 [1] (1,000)	0	(20)	**−807,7**	10,0	5,7	0	2,6	−4,6	0
8	1	O 800		max	Trek S+6/S+9 [1] (1,000)	0	(13)	**569,1**	21,4	9,7	0	−7,4	16,4	0
9	2	LD1		max	Trek S+6/S+9 [1] (1,000)	0	(15)	**569,1**	21,4	9,7	0	−14,8	32,7	0
10	1	O 800		max	Trek S+6/S+9 [1] (1,000)	0	(12)	**569,1**	21,4	9,7	0	−4,9	10,9	0
11	1	O 800		max	Trek S+6/S+9 [1] (1,000)	0	(14)	**569,1**	21,4	9,7	0	−12,6	27,8	0
12	2	LD1		max	Trek S+6/S+9 [1] (1,000)	0	(17)	**569,1**	11,5	4,9	0	−21,8	48,9	0
13	2	LD1		max	Trek S+6/S+9 [1] (1,000)	0	(18)	**569,1**	4,2	1,7	0	−24,7	55,7	0
14	2	LD1		max	Trek S+6/S+9 [1] (1,000)	0	(21)	**569,1**	−0,4	−0,2	0	0	0	0
50	2	LD1		max	Trek S+6/S+9 [1] (1,000)	0	(19)	**569,1**	−7,9	−3,5	0	−6,6	15,2	0
51	2	LD1		max	Trek S+6/S+9 [1] (1,000)	0	(20)	**569,1**	−5,3	−2,3	0	−1,1	2,5	0
50	2	LD1	My	min	Torsie [1] (1,000)	3,841	(227)	−0,5	2,3	−2,6	0	**−67,7**	−80,3	0
50	2	LD1		max	Druk S+6/S+9 [1] (1,000)	3,841	(227)	−807,7	−5,9	−1,7	0	**60,0**	−99,5	0
50	2	LD1	Mz	min	Druk S+6/S+9 [1] (1,000)	3,841	(227)	−807,7	1,9	2,6	0	60,0	**−99,5**	0
50	2	LD1		max	Trek S+6/S+9 [1] (1,000)	3,841	(227)	569,1	−2,6	−1,3	0	−24,8	**56,1**	0

Prof.: Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **Nx:** Normaalkracht; **Vy:** Dwarskracht in lokale y-richting; **Vz:** Dwarskracht in lokale z-richting; **Tx:** Torsiemoment; **My:** Buigend moment in lokale y-richting; **Mz:** Buigend moment in lokale z-richting; **B:** Bimoment;

Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV enkelpaals Rev.1.axs**



[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), Sominmax, Lijnen (gevuld)

Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Standaard), Geselecteerd] - Grondopbouwtype 1

	Prof.	*Doorsnede naam*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Pos. [m]*	*Knoop*	*S;x;min [MPa]*	*S;x;max [MPa]*	*Vmin [MPa]*	*Vmax [MPa]*	*Somin [MPa]*	*Somax [MPa]*	*V;y;gem [MPa]*	*V;z;gem [MPa]*
Ext.															
2	2	LD1	Somin	min	Trek S+6/S+9 [1] (1,000)	0	(5)	0	0	0	0	**0**	0	0	0
7	2	LD1		max	Druk [1] (1,000)	0	(6)	−38,6	−38,6	0	0	**38,6**	38,6	0,1	0
33	2	LD1		max	Druk [1] (1,000)	0	(49)	−38,6	−38,6	0	0	**38,6**	38,6	0	0
40	2	LD1		max	Druk [1] (1,000)	0	(60)	−38,6	−38,6	0	0	**38,6**	38,6	0,1	0
2	2	LD1	Somax	min	Trek S+6/S+9 [1] (1,000)	0	(5)	0	0	0	0	0	**0**	0	0
43	2	LD1		max	Druk [1] (1,000)	1,814	(171)	−86,0	8,5	0	0	0,1	**86,0**	0	0,1

Prof.: Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **S;x;min:** Doorsnede minimum normaalspanning; **S;x;max:** Doorsnede maximum normaalspanning;
Vmin: Doorsnede minimum afschuifspanning; **Vmax:** Doorsnede maximum afschuifspanning; **Somin:** Doorsnede minimum Von Mises spanning; **Somax:** Doorsnede maximum Von Mises spanning; **V;y;gem:** Afschuifspanning in lokale Y-richting; **V;z;gem:** Afschuifspanning in lokale Z-richting;

Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Standaard), Geselecteerd] - Grondopbouwtype 2

	Prof.	*Doorsnede naam*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Pos. [m]*	*Knoop*	*S;x;min [MPa]*	*S;x;max [MPa]*	*Vmin [MPa]*	*Vmax [MPa]*	*Somin [MPa]*	*Somax [MPa]*	*V;y;gem [MPa]*	*V;z;gem [MPa]*
Ext.															
9	2	LD1	Somin	min	Torsie [1] (1,000)	0	(15)	−34,9	35,8	0	1,1	**0**	35,8	−1,9	1,6
12	2	LD1		min	Torsie [1] (1,000)	0	(17)	−53,4	54,8	0	0,7	**0**	54,8	−1,2	1,0
13	2	LD1		min	Torsie [1] (1,000)	0	(18)	−62,6	64,2	0	0,3	**0**	64,2	−0,5	0,4
14	2	LD1		min	Torsie [1] (1,000)	0	(21)	0	0	0	0	**0**	0,1	0	0
50	2	LD1		min	Torsie [1] (1,000)	0	(19)	−17,7	18,1	0	0,4	**0**	18,1	0,8	−0,6
51	2	LD1		min	Torsie [1] (1,000)	0	(20)	−2,9	2,9	0	0,3	**0**	2,9	0,5	−0,4
14	2	LD1		max	Druk S+6/S+9 [1] (1,000)	0	(21)	−53,3	−53,3	0	0	**53,3**	53,3	0,1	0
14	2	LD1	Somax	min	Torsie [1] (1,000)	0	(21)	0	0	0	0	0	**0,1**	0	0
50	2	LD1		max	Druk S+6/S+9 [1] (1,000)	3,841	(227)	−125,2	18,7	0	0,1	3,1	**125,2**	0,1	0,2

Prof.: Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **S;x;min:** Doorsnede minimum normaalspanning; **S;x;max:** Doorsnede maximum normaalspanning;
Vmin: Doorsnede minimum afschuifspanning; **Vmax:** Doorsnede maximum afschuifspanning; **Somin:** Doorsnede minimum Von Mises spanning; **Somax:** Doorsnede maximum Von Mises spanning; **V;y;gem:** Afschuifspanning in lokale Y-richting; **V;z;gem:** Afschuifspanning in lokale Z-richting;

Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Standaard), Geselecteerd] - Grondopbouwtype 3

	Prof.	*Doorsnede naam*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Pos. [m]*	*Knoop*	*S;x;min [MPa]*	*S;x;max [MPa]*	*Vmin [MPa]*	*Vmax [MPa]*	*Somin [MPa]*	*Somax [MPa]*	*V;y;gem [MPa]*	*V;z;gem [MPa]*
Ext.															
16	2	LD1	Somin	min	Trek S+6/S+9 [1] (1,000)	0	(25)	0	0	0	0	**0**	0	0	0
52	2	LD1		max	Druk [1] (1,000)	0	(30)	−38,6	−38,6	0	0	**38,6**	38,6	0	0
16	2	LD1	Somax	min	Trek S+6/S+9 [1] (1,000)	0	(25)	0	0	0	0	0	**0**	0	0
19	2	LD1		max	Druk [1] (1,000)	0	(27)	−75,4	−2,0	0	0,1	2,1	**75,4**	−0,2	0,1
20	2	LD1		max	Druk [1] (1,000)	1,020	(27)	−75,4	−2,0	0	0,1	2,0	**75,4**	0	0,2

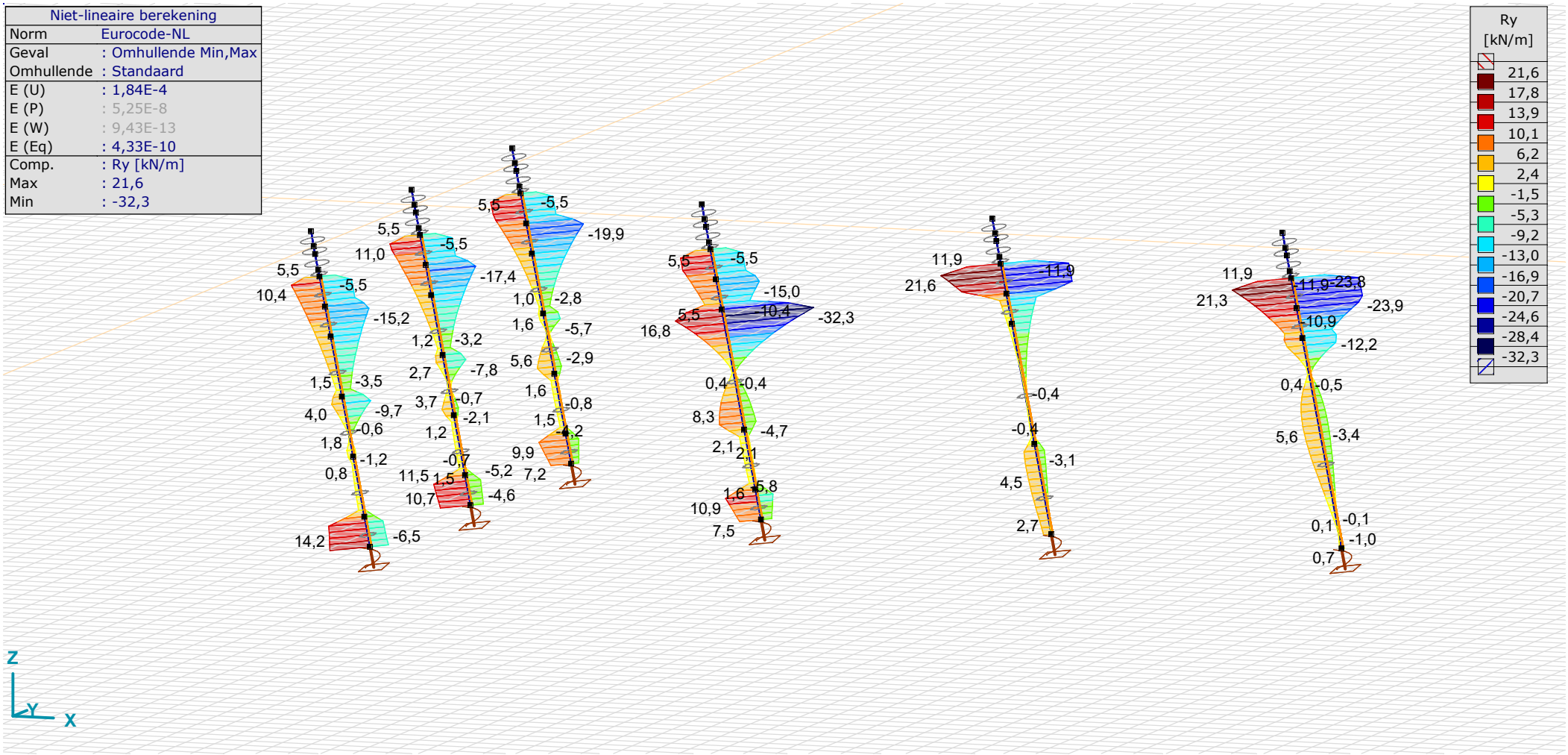
Prof.: Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **S;x;min:** Doorsnede minimum normaalspanning; **S;x;max:** Doorsnede maximum normaalspanning;
Vmin: Doorsnede minimum afschuifspanning; **Vmax:** Doorsnede maximum afschuifspanning; **Somin:** Doorsnede minimum Von Mises spanning; **Somax:** Doorsnede maximum Von Mises spanning; **V;y;gem:** Afschuifspanning in lokale Y-richting; **V;z;gem:** Afschuifspanning in lokale Z-richting;

Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Standaard), Geselecteerd] - Grondopbouwtype 4

	Prof.	*Doorsnede naam*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Pos. [m]*	*Knoop*	*S;x;min [MPa]*	*S;x;max [MPa]*	*Vmin [MPa]*	*Vmax [MPa]*	*Somin [MPa]*	*Somax [MPa]*	*V;y;gem [MPa]*	*V;z;gem [MPa]*
Ext.															
54	2	LD1	Somin	min	Torsie [1] (1,000)	0,246	(306)	−0,1	0	0	0	**0**	0,1	0	0
54	2	LD1		max	Druk S+6/S+9 [1] (1,000)	0	(38)	−45,6	−45,6	0	0	**45,6**	45,6	0	0
54	2	LD1	Somax	min	Torsie [1] (1,000)	0	(38)	0	0	0	0	0	**0**	0	0
26	2	LD1		max	Druk S+6/S+9 [1] (1,000)	0,816	(117)	−90,2	−1,3	0	0,1	1,3	**90,2**	−0,2	0

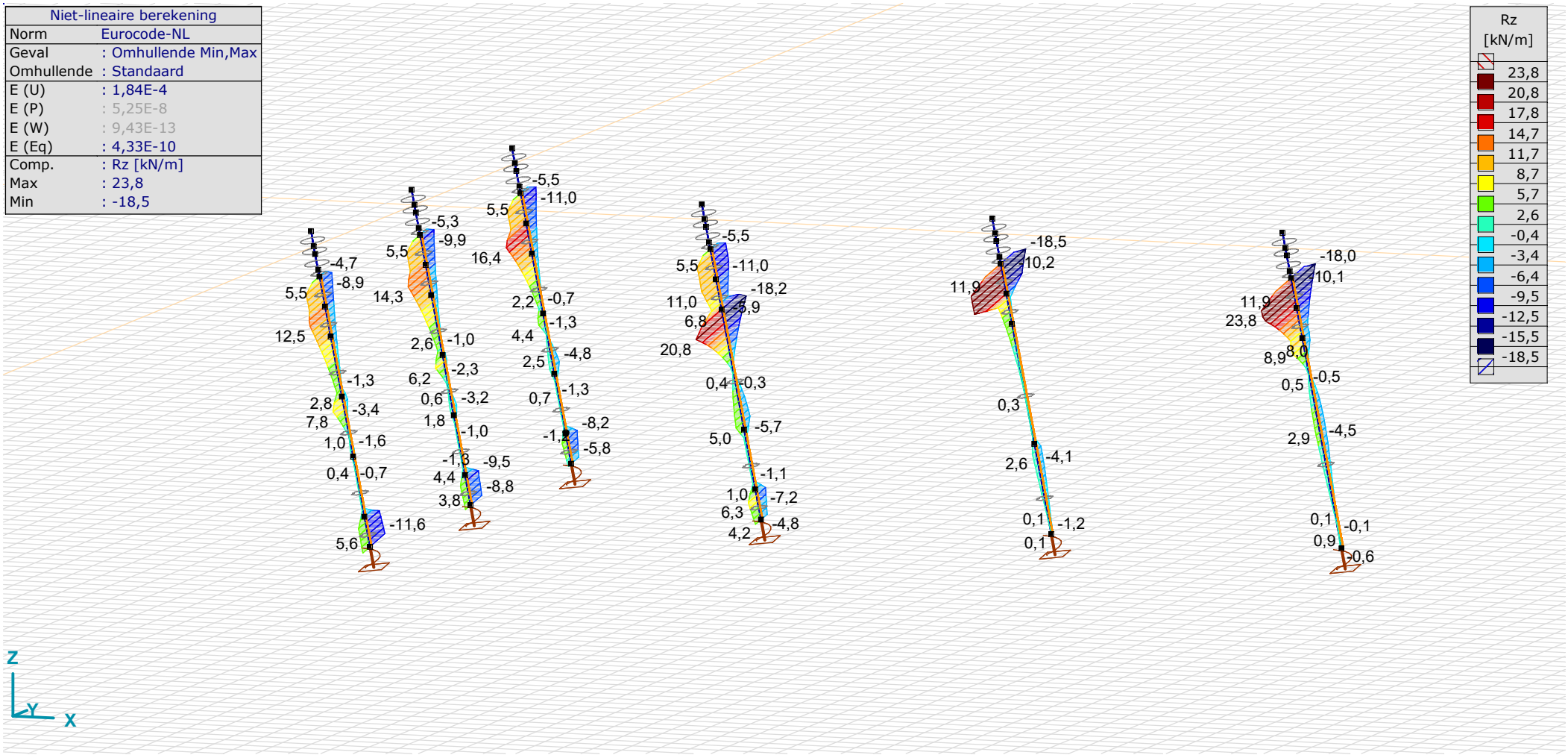
Prof.: Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **S;x;min:** Doorsnede minimum normaalspanning; **S;x;max:** Doorsnede maximum normaalspanning;
Vmin: Doorsnede minimum afschuifspanning; **Vmax:** Doorsnede maximum afschuifspanning; **Somin:** Doorsnede minimum Von Mises spanning; **Somax:** Doorsnede maximum Von Mises spanning; **V;y;gem:** Afschuifspanning in lokale Y-richting; **V;z;gem:** Afschuifspanning in lokale Z-richting;

Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV enkelpaals Rev.1.axs**



[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

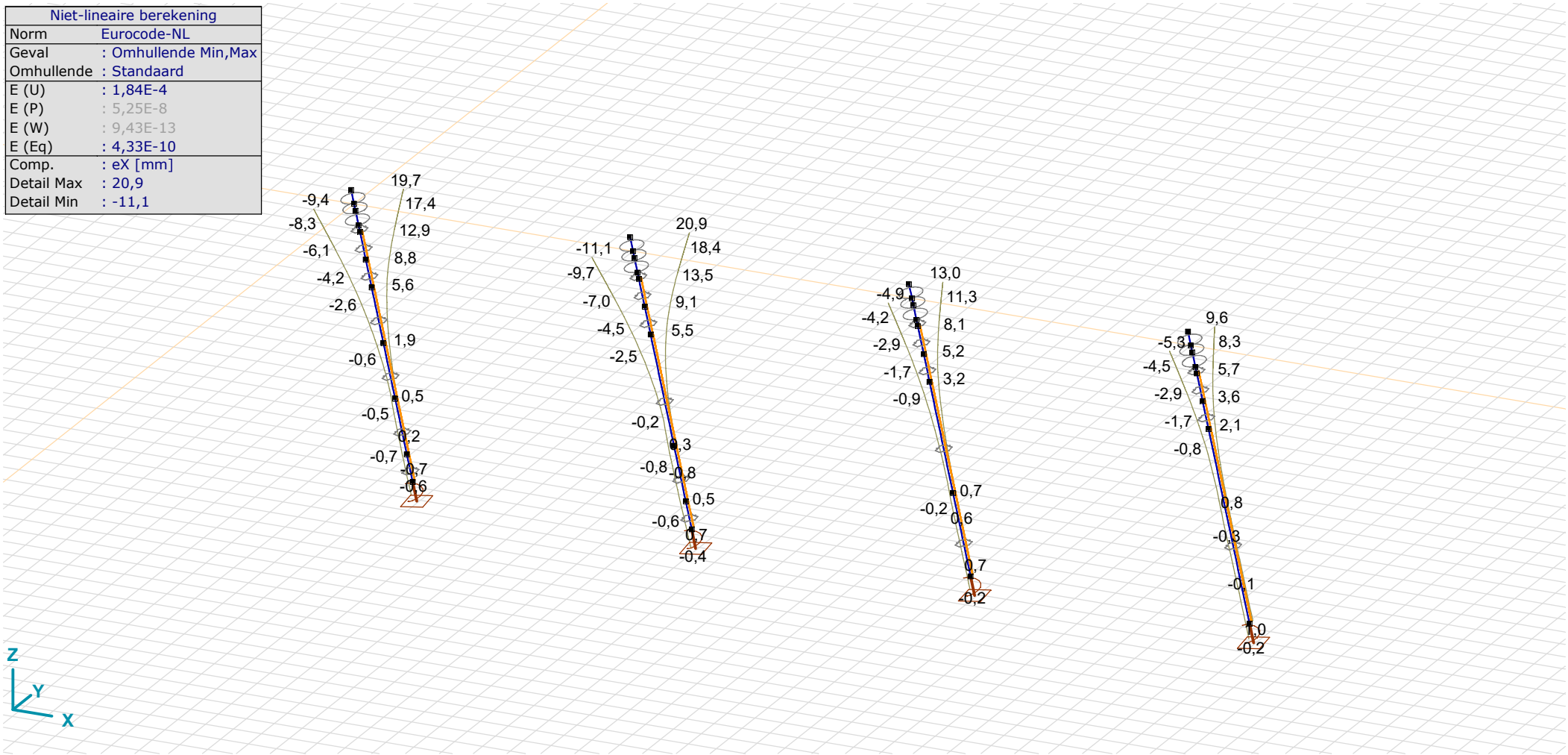
Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV enkelpaals Rev.1.axs**



[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV enkelpaals Rev.1.axs**

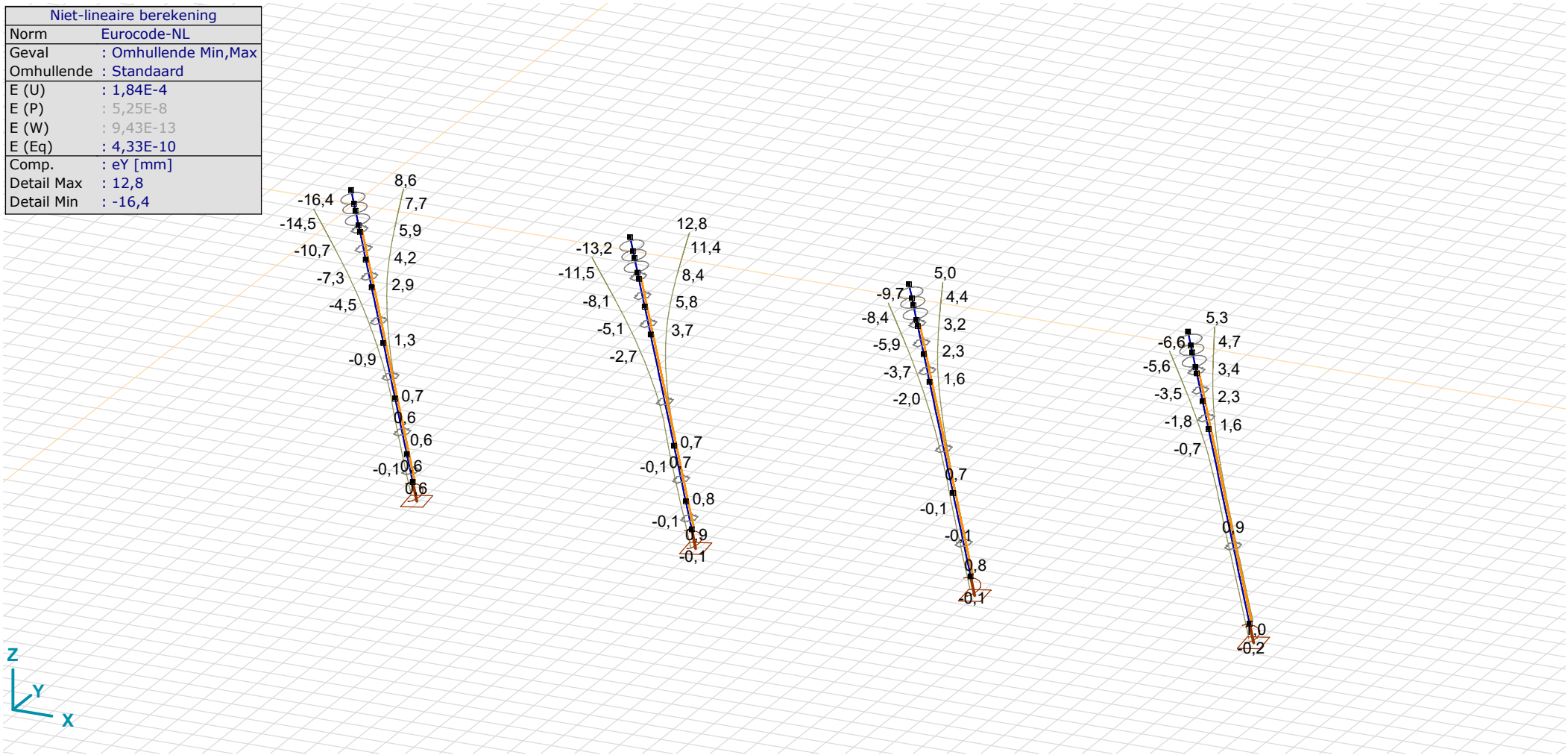
Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Standaard
E (U)	: 1,84E-4
E (P)	: 5,25E-8
E (W)	: 9,43E-13
E (Eq)	: 4,33E-10
Comp.	: eX [mm]
Detail Max	: 20,9
Detail Min	: -11,1



[II], > ~2, Non-lin., Omhullende (Standaard), eX, Lijnen

Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV enkelpaals Rev.1.axs**

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Standaard
E (U)	: 1,84E-4
E (P)	: 5,25E-8
E (W)	: 9,43E-13
E (Eq)	: 4,33E-10
Comp.	: eY [mm]
Detail Max	: 12,8
Detail Min	: -16,4



[II], > ~2, Non-lin., Omhullende (Standaard), eY, Lijnen

Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Standaard), Geselecteerd]

	C	*min. max.*	*Geval*	*eX [mm]*	*eY [mm]*	*eZ [mm]*	*eR [mm]*	*fX [rad]*	*fY [rad]*	*fZ [rad]*	*fR [rad]*
1	eX	min	Trek [1] (1,000)	**−9,4**	−2,8	0,5	9,8	0,001	−0,002	0	0,002
		max	Torsie [1] (1,000)	**19,7**	−16,4	0,5	25,6	0,004	0,004	0,001	0,006
	eY	min	Torsie [1] (1,000)	19,7	**−16,4**	0,5	25,6	0,004	0,004	0,001	0,006
		max	Druk [1] (1,000)	17,8	**8,6**	−4,1	20,2	−0,002	0,004	0	0,004
16	eX	min	Trek S+6/S+9 [1] (1,000)	**−11,1**	−5,1	0,8	12,3	0,001	−0,003	0	0,003
		max	Druk S+6/S+9 [1] (1,000)	**20,9**	12,8	−6,0	25,3	−0,003	0,005	0	0,006
	eY	min	Torsie [1] (1,000)	15,8	**−13,2**	0,4	20,6	0,003	0,004	0,001	0,005
		max	Druk S+6/S+9 [1] (1,000)	20,9	**12,8**	−6,0	25,3	−0,003	0,005	0	0,006
26	eX	min	Trek [1] (1,000)	**−4,9**	−1,6	1,4	5,4	0	−0,001	0	0,001
		max	Torsie [1] (1,000)	**13,0**	−9,7	0,5	16,2	0,003	0,003	0,001	0,004
	eY	min	Torsie [1] (1,000)	13,0	**−9,7**	0,5	16,2	0,003	0,003	0,001	0,004
		max	Druk [1] (1,000)	11,2	**5,0**	−5,6	13,5	−0,001	0,003	0	0,003
35	eX	min	Trek S+6/S+9 [1] (1,000)	**−5,3**	−1,9	1,7	5,9	0,001	−0,002	0	0,002
		max	Druk S+6/S+9 [1] (1,000)	**9,6**	5,3	−7,2	13,1	−0,001	0,003	0	0,003
	eY	min	Torsie [1] (1,000)	8,0	**−6,6**	0,2	10,4	0,002	0,002	0,001	0,003
		max	Druk S+6/S+9 [1] (1,000)	9,6	**5,3**	−7,2	13,1	−0,001	0,003	0	0,003

C: Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **eX:** Verplaatsing in X-richting; **eY:** Verplaatsing in Y-richting; **eZ:** Verplaatsing in Z-richting; **eR:** Resulterende verplaatsing; **fX:** Rotatie in X-richting; **fY:** Rotatie in Y-richting; **fZ:** Rotatie in Z-richting; **fR:** Resulterende rotatie;

Project:

Constructeur:

AxisVM X6 R1q · Geregistreerd aan DNV GL - Energy
MBT-EHV enkelpaals versterking.axs

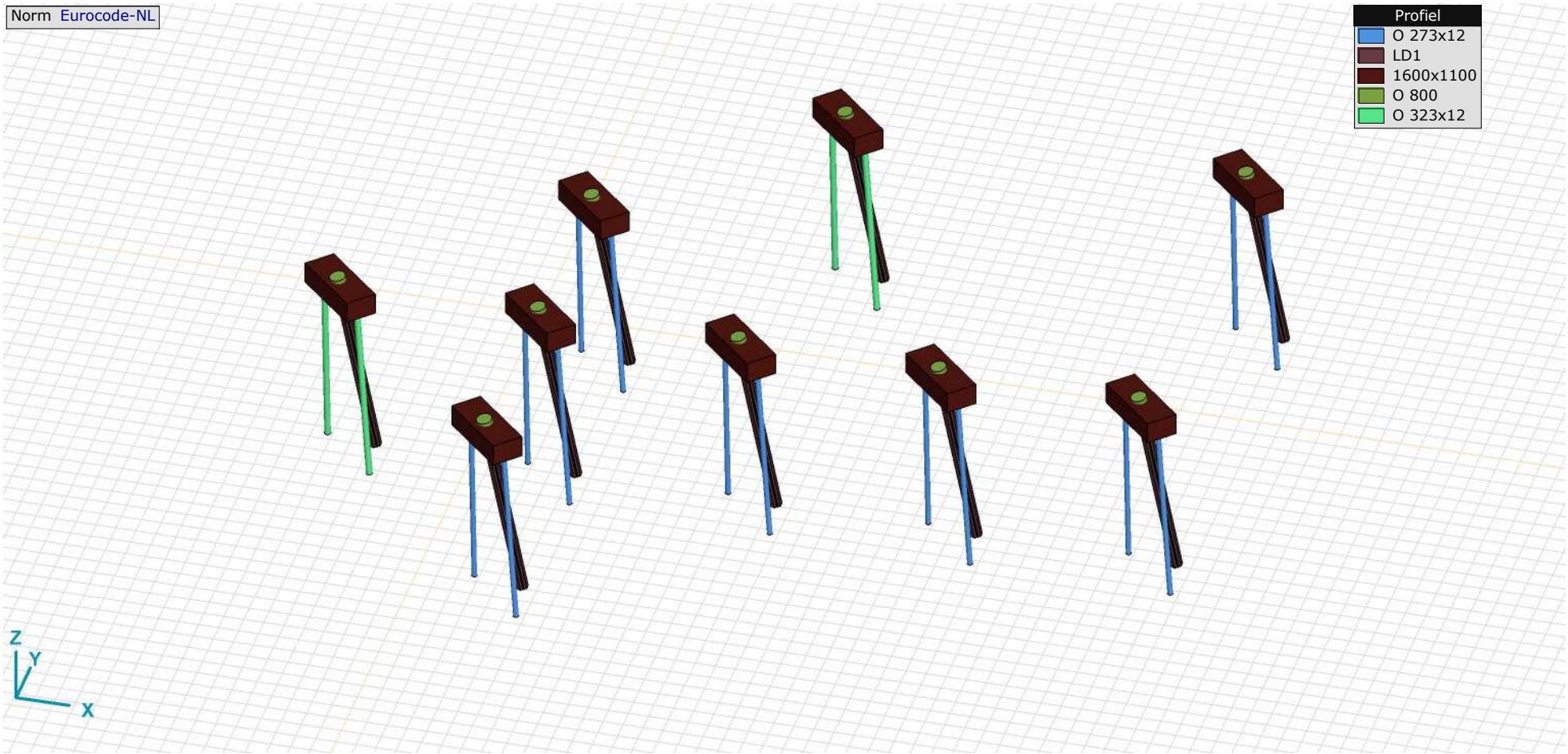
Rapport

Onderdeel	*Pagina*
3D-overzicht	5
Overzicht modellen	6
Maatvoering - bovenaanzicht	7
Maatvoering - vooraanzicht	8
Materialen	9
Profielen	9
Staven en opleggingen - grondopbouw type 1 (links lage bedding, midden gemiddeld en rechts hoog)	11
Knopen [Geselecteerd]	12
Staven [Geselecteerd]	12
Knoopopleggingen [Geselecteerd]	13
Lijnopleggingen [Geselecteerd]	13
Knopen [Geselecteerd]	14
Staven [Geselecteerd]	14
Knoopopleggingen [Geselecteerd]	15
Lijnopleggingen [Geselecteerd]	15
Knopen [Geselecteerd]	16
Staven [Geselecteerd]	16
Knoopopleggingen [Geselecteerd]	17
Lijnopleggingen [Geselecteerd]	17
Staven en opleggingen - grondopbouw type 1 - 224kN (links), type 2 (aangepast) t.b.v. S+9 (midden) en type 4 (rechts) t.b.v. S+6	18
Knopen [Geselecteerd]	19
Staven [Geselecteerd]	19
Knoopopleggingen [Geselecteerd]	20
Lijnopleggingen [Geselecteerd]	20
Knopen [Geselecteerd]	21
Staven [Geselecteerd]	21
Knoopopleggingen [Geselecteerd]	22
Lijnopleggingen [Geselecteerd]	22
Knopen [Geselecteerd]	23
Staven [Geselecteerd]	23
Knoopopleggingen [Geselecteerd]	23
Lijnopleggingen [Geselecteerd]	24
Staven en opleggingen - grondopbouw type 2 (links), type 3 (midden) en type 4 (rechts)	25
Knopen [Geselecteerd]	26
Staven [Geselecteerd]	26
Knoopopleggingen [Geselecteerd]	27
Lijnopleggingen [Geselecteerd]	27
Knopen [Geselecteerd]	28
Staven [Geselecteerd]	28
Knoopopleggingen [Geselecteerd]	29
Lijnopleggingen [Geselecteerd]	29
Knopen [Geselecteerd]	30

Onderdeel	*Pagina*
Staven [Geselecteerd]	30
Knoopopleggingen [Geselecteerd]	30
Lijnopleggingen [Geselecteerd]	31
EG	32
EG: Staaf eigen gewicht	33
Trek	33
Trek: Knoopbelastingen	34
Druk	34
Druk: Knoopbelastingen	35
Torsie	35
Torsie: Knoopbelastingen	36
Trek+torsie	36
Trek+torsie: Knoopbelastingen	37
Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen	37
[II], > LD1, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Lijnen (gevuld), x 2	38
Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Andere lijnelementen / LD1]	39
[II], > LD1, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Sominmax, Lijnen (gevuld)	40
Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Geselecteerd]	41
Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Geselecteerd]	41
Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Geselecteerd]	41
Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Geselecteerd]	42
Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Geselecteerd]	42
Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Geselecteerd]	42
Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Geselecteerd]	43
[II], > 2 details, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Lijnen (gevuld), x 2	43
Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Details]	44
Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Andere lijnelementen / O 273x12]	45
[II], > 2 details, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Sominmax, Lijnen (gevuld)	46
Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Geselecteerd]	47
Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Geselecteerd]	47
Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Geselecteerd]	47
Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Geselecteerd]	48
Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Geselecteerd]	48
Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Geselecteerd]	48
Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Geselecteerd]	49
[II], > 1600x1100, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), My, Lijnen (gevuld)	49
Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Staaf / 1600x1100]	50
[II], > LD1, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	51
[II], > LD1, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	52
Interne krachten lijnoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Andere lijnelementen / LD1]	53
[II], > 2 details, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	53
[II], > 2 details, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	54
Interne krachten lijnoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Details]	55
[II], > LD1, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (knoopopl.), Lijnen	55
Interne krachten knoopoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Andere lijnelementen / LD1]	56
[II], > 2 details, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (knoopopl.), Lijnen	57
Overzicht knopen tbv paalbelasting nieuwe palen	58

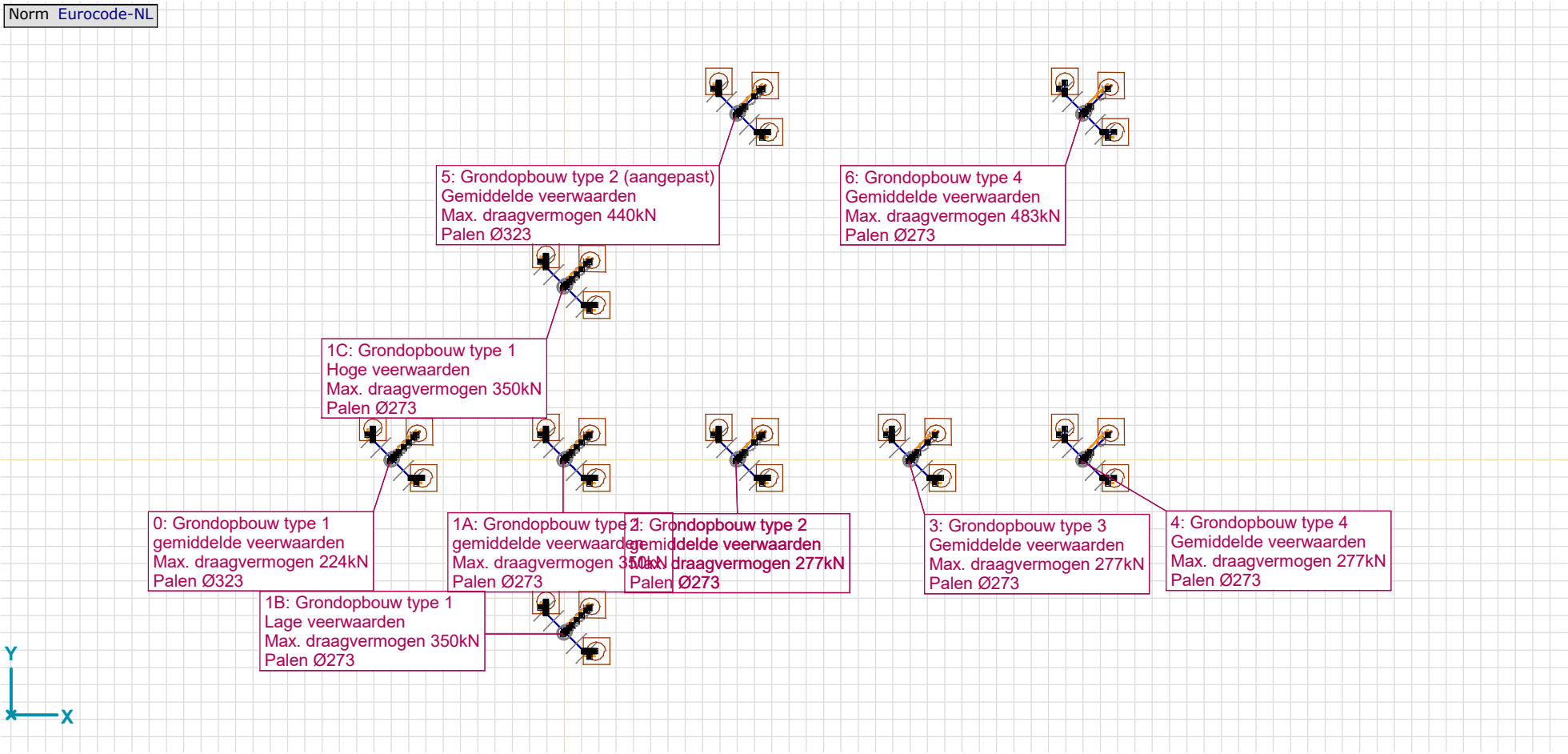
Onderdeel	*Pagina*
Interne krachten knoopoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Details]	58
[II], > 2 details, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eX, Lijnen	60
[II], > 2 details, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eY, Lijnen	61
Overzicht knopen paalkop	62
Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Geselecteerd]	62
Overzicht knopen t.b.v. paalvoet verplaatsing bestaande palen	64
Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Geselecteerd]	64

Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**



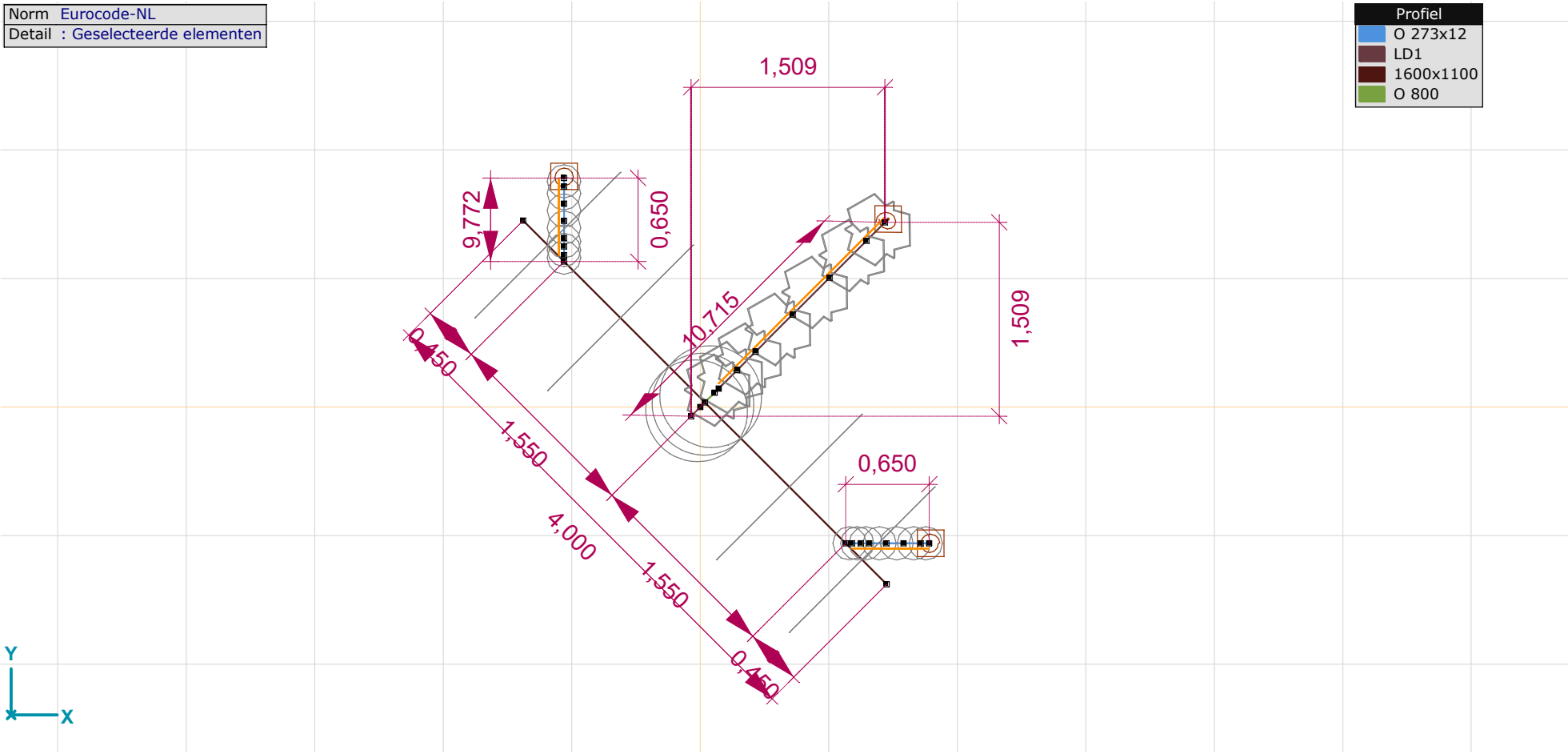
3D-overzicht

Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs** 2-5-2022 Pag. 6



Overzicht modellen

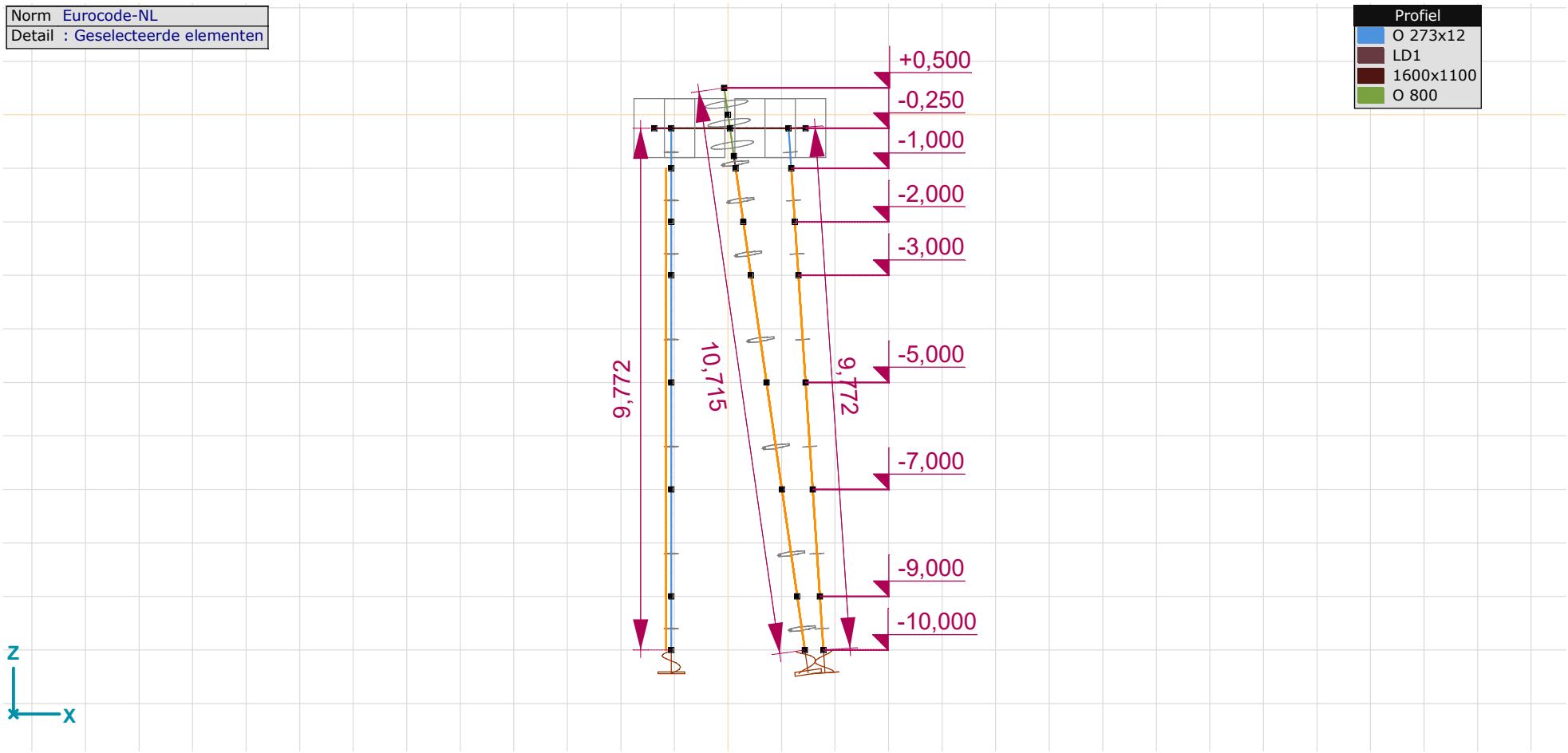
Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs** 2-5-2022 Pag. 7



Maatvoering - bovenaanzicht

Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs** 2-5-2022 Pag. 8

Norm Eurocode-NL
Detail : Geselecteerde elementen



Maatvoering - vooraanzicht

Materialen

	Naam	Type	Nationale norm	Materiaalnorm	Model	E_x [MPa]	E_y [MPa]	v	α_T [1/°C]	ρ [kg/m^3]	Materiaal kleur	Contour kleur	Structuur
1	S 235	Staal	Eurocode-NL	10025-2	Lineair	210000	210000	0,30	1,2E-5	7850			Steel
2	C30/37	Beton	Eurocode-NL	EN 206	Lineair	10000	10000	0,20	1E-5	2500			Concrete A

	Naam	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8	P_9	P_{10}	P_{11}	P_{12}	P_{13}	P_{14}
1	S 235	f_y[MPa] = 235,00	f_u[MPa] = 360,00	f_y^*[MPa] = 215,00	f_u^*[MPa] = 360,00										
2	C30/37	f_{ck}[MPa] = 30,00	γ_c= 1,500	α_{cc}= 1,00	ϕ_t= 2,00										

Naam: Materiaalnaam; **Type:** Type materiaal; **Model:** Materiaal model; **E_x:** Elasticiteitsmodulus in lokale x richting; **E_y:** Elasticiteitsmodulus in lokale y richting; **v:** Poisson's verhouding; **α_T:** Warmteuitzettingscoëfficiënt; **ρ:** Dichtheid; **Materiaal kleur:** Materiaalkleur; **Contour kleur:** Contourkleur; **P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8, P_9, P_{10}, P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{14}:** Ontwerpparameter;

Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r_1 [mm]	r_2 [mm]	r_3 [mm]	Ax [mm^2]	Ay [mm^2]	Az [mm^2]
1	O 800		Ander	Rond	800,0	800,0	0	0	0	0	0	502552,80	430759,50	430759,50
2	O 273x12		Gewalst	Buis	273,0	273,0	12,5	12,5	0	0	0	10227,73	5132,99	5133,51

	Naam	Ix [mm^4]	Iy [mm^4]	Iz [mm^4]	Iyz [mm^4]	I_1 [mm^4]	I_2 [mm^4]	α [°]	Iω [mm^6]	$W_{1,el,t}$ [mm^3]	$W_{1,el,b}$ [mm^3]	$W_{2,el,t}$ [mm^3]	$W_{2,el,b}$ [mm^3]	$W_{1,pl}$ [mm^3]	$W_{2,pl}$ [mm^3]
1	O 800	4E+10	2E+10	2E+10	0	2E+10	2E+10	0	0	5E+07	5E+07	5E+07	5E+07	8,5E+07	8,5E+07
2	O 273x12	1,7E+08	8,7E+07	8,7E+07	0	8,7E+07	8,7E+07	0	0	636917,0	636917,0	636917,0	636917,0	848645,6	848651,2

	Naam	i_y [mm]	i_z [mm]	Hy [mm]	Hz [mm]	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	β_y [mm]	β_z [mm]	β_w []	S.p.
1	O 800	200,0	200,0	800,0	800,0	400,0	400,0	0	0	0	0	0	5
2	O 273x12	92,2	92,2	273,0	273,0	136,5	136,5	0	0	0	0	0	5

Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs** 2-5-2022 Pag. 10

Profielen

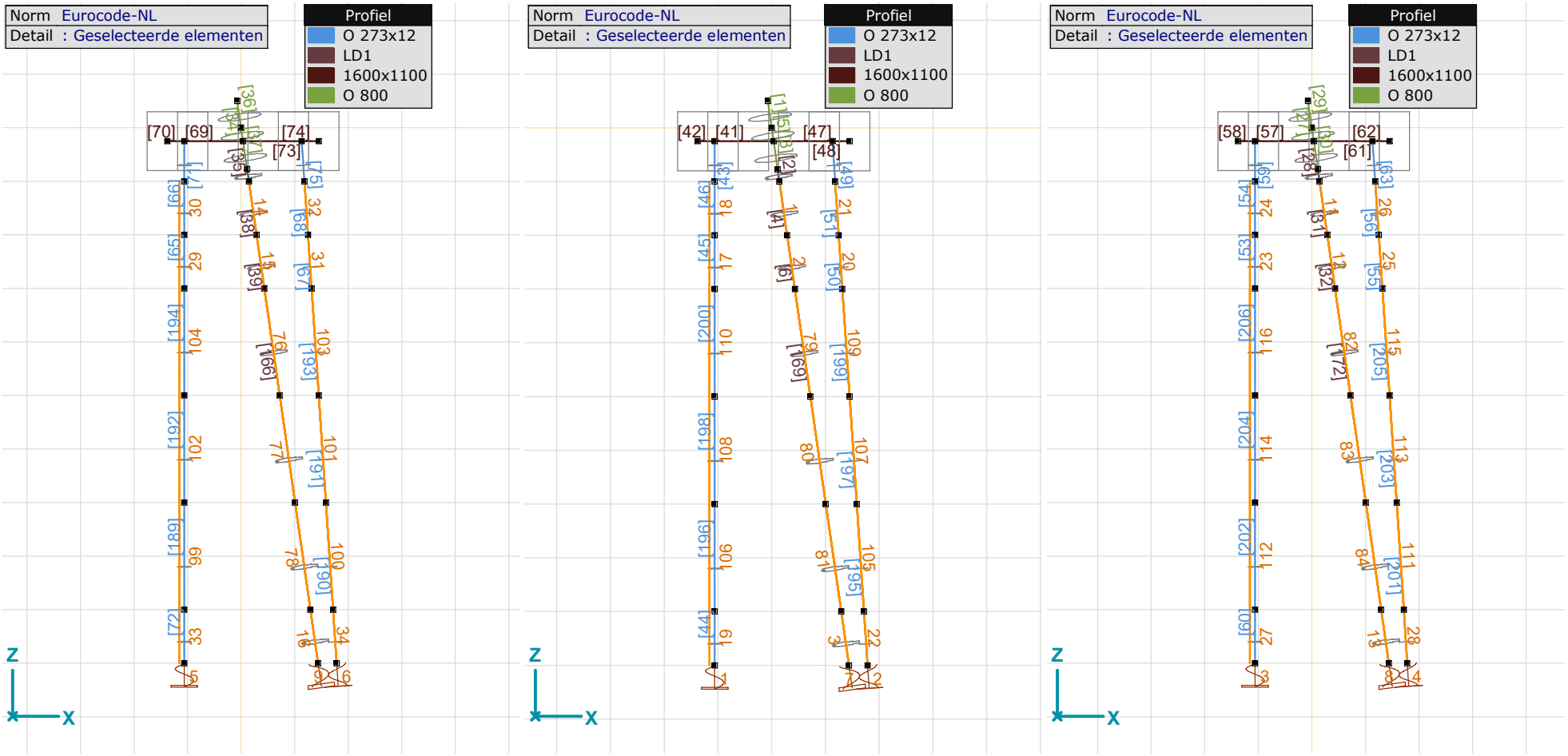
	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r_1 [mm]	r_2 [mm]	r_3 [mm]	Ax [mm^2]	Ay [mm^2]	Az [mm^2]
3	1600x1100		Ander	Recht.	1100,0	1600,0	0	0	0	0	0	1760000,00	1466667,00	1466667,00
4	O 323x12		Gewalst	Buis	323,0	323,0	12,5	12,5	0	0	0	12190,83	6111,36	6111,91
5	LD1		Ander	Eigen gedefinieerd	570,1	514,0	0	0	0	0	0	15142,80	5219,72	5219,72

	Naam	Ix [mm^4]	Iy [mm^4]	Iz [mm^4]	Iyz [mm^4]	I_1 [mm^4]	I_2 [mm^4]	α [°]	Iω [mm^6]	$W_{1,el,t}$ [mm^3]	$W_{1,el,b}$ [mm^3]	$W_{2,el,t}$ [mm^3]	$W_{2,el,b}$ [mm^3]	$W_{1,pl}$ [mm^3]	$W_{2,pl}$ [mm^3]
3	1600x1100	4,1E+11	1,8E+11	3,8E+11	0	3,8E+11	1,8E+11	90,00	5,4E+15	4,7E+08	4,7E+08	3,2E+08	3,2E+08	7E+08	4,8E+08
4	O 323x12	2,9E+08	1,5E+08	1,5E+08	0	1,5E+08	1,5E+08	0	0	910980,5	910980,5	910980,5	910980,5	1205412,0	1205420,0
5	LD1	6,2E+08	4,6E+08	4,6E+08	0	4,6E+08	4,6E+08	0	2,4E+11	1614516,0	1614516,0	1790846,0	1790845,0	2369310,0	2357912,0

	Naam	i_y [mm]	i_z [mm]	Hy [mm]	Hz [mm]	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	β_y [mm]	β_z [mm]	β_w []	S.p.
3	1600x1100	317,5	461,9	1600,0	1100,0	800,0	550,0	0	0	0	0	0	5
4	O 323x12	109,9	109,9	323,0	323,0	161,5	161,5	0	0	0	0	0	5
5	LD1	174,3	174,3	514,0	570,1	257,0	285,1	0	0	0	0	0	8

Naam: Doorsnede naam; **Productie:** Productieproces; **Vorm:** Profiel; **h:** Doorsnede hoogte; **b:** Doorsnede breedte; **tw:** Lijfdikte; **tf:** Flensdikte; **r_1, r_2, r_3:** Afrondingswaarde; **Ax:** Doorsnede-oppervlak; **Ay, Az:** Afschuivingsoppervlak; **Ix:** Torsietraagheidsmoment; **Iy, Iz:** Buigtraagheidsmoment; **Iyz:** Centrifugaal traagheidsmoment; **I_1, I_2:** Hoofdbuigtraagheidsmoment; **α:** Hoofdrichtingen; **Iω:** Krommingsconstante; **$W_{1,el,t}$, $W_{1,el,b}$, $W_{2,el,t}$, $W_{2,el,b}$:** Elastisch weerstandsmoment; **$W_{1,pl}$, $W_{2,pl}$:** Plastisch weerstandsmoment; **i_y, i_z:** Traagheidsstraal; **Hy:** Afmeting in lokale Y-richting; **Hz:** Afmeting in lokale Z-richting; **y_G:** Y-coördinaat van het zwaartepunt; **z_G:** Z-coördinaat van het zwaartepunt; **y_s:** Y-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **z_s:** Z-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **β_y, β_z, β_w:** Wagner's coëfficiënt; **S.p.:** Spanningspunten;

Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs** 2-5-2022 Pag. 11



Staven en opleggingen - grondopbouw type 1 (links lage bedding, midden gemiddeld en rechts hoog)

Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs** 2-5-2022 Pag. 12

Knopen [Geselecteerd]

	X [m]	Y [m]	Z [m]
50	0	−10,000	0
51	0,036	−9,964	−0,250
52	0,111	−9,889	−0,774
53	0,144	−9,856	−1,001
54	−0,072	−10,072	0,500
55	0,287	−9,713	−2,001
56	0,431	−9,569	−3,000
57	0,719	−9,281	−5,000
58	1,006	−8,994	−7,000
59	1,293	−8,707	−9,000
60	1,437	−8,563	−10,000
97	−1,060	−8,285	−9,000
98	−1,060	−8,418	−7,000
99	−1,060	−8,551	−5,000
100	−1,060	−8,685	−3,000
101	−1,060	−8,751	−2,000
102	−1,060	−8,818	−1,000
103	1,715	−11,060	−9,000
104	1,582	−11,060	−7,000
105	1,449	−11,060	−5,000
106	1,315	−11,060	−3,000
107	1,249	−11,060	−2,000
108	1,182	−11,060	−1,000
109	−1,060	−8,868	−0,250
110	−1,378	−8,550	−0,250
111	−1,060	−8,218	−10,000
112	1,132	−11,060	−0,250
113	1,450	−11,378	−0,250
114	1,782	−11,060	−10,000

Staven [Geselecteerd]

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref_z
34	51	50	0,255	j - i	C30/37	1	R24
35	53	52	0,231	j - i	S 235	5	R24
36	50	54	0,511	i - j	C30/37	1	R24
37	52	51	0,535	j - i	C30/37	1	R24
38	55	53	1,020	j - i	S 235	5	R24
39	56	55	1,020	j - i	S 235	5	R24
40	60	59	1,020	j - i	S 235	5	R24
65	100	101	1,002	i - j	S 235	2	Auto
66	101	102	1,002	i - j	S 235	2	Auto
67	106	107	1,002	i - j	S 235	2	R26
68	107	108	1,002	i - j	S 235	2	R26
69	109	51	1,550	j - i	C30/37	3	Auto
70	109	110	0,450	i - j	C30/37	3	Auto
71	102	109	0,752	i - j	S 235	2	Auto
72	111	97	1,002	j - i	S 235	2	Auto
73	112	51	1,550	j - i	C30/37	3	Auto
74	112	113	0,450	i - j	C30/37	3	Auto
75	108	112	0,752	i - j	S 235	2	R26
76	114	103	1,002	j - i	S 235	2	R26
166	57	56	2,041	j - i	S 235	5	R24
167	58	57	2,041	j - i	S 235	5	R24
168	59	58	2,041	j - i	S 235	5	R24
189	97	98	2,004	i - j	S 235	2	Auto
190	103	104	2,004	i - j	S 235	2	R26
191	104	105	2,004	i - j	S 235	2	R26
192	98	99	2,004	i - j	S 235	2	Auto
193	105	106	2,004	i - j	S 235	2	R26
194	99	100	2,004	i - j	S 235	2	Auto

Lengte: Elementlengte; **Lokaal X:** Lokale X-richting; **Ref_z:** Referentie voor lokale Z-richting;

Knoopopleggingen [Geselecteerd]

	Knoop	*X [m]*	*Y [m]*	*Z [m]*	*Type*	*Ref. elem.*	*Naam$_x$*	*Veermodel$_x$*	*K$_x$ [MN/m]*	*Naam$_y$*	*Veermodel$_y$*	*K$_{yV}$ [MN/m]*	*Naam$_z$*	*Veermodel$_z$*
5	111	−1,060	−8,218	−10,000	Staaf r.	Staaf 287	Lineair 1E+5 kN/m_01	NL elastisch	240,0	—	–	–	—	–
6	114	1,782	−11,060	−10,000	Staaf r.	Staaf 305	Lineair 1E+5 kN/m_01	NL elastisch	240,0	—	–	–	—	–
9	60	1,437	−8,563	−10,000	Staaf r.	Staaf 137	350kN	NL elastisch	355,0	—	–	–	—	–

	Knoop	*K$_{zV}$ [MN/m]*	*Naam$_{xx}$*	*Veermodel$_{xx}$*	*K$_{xx}$ [kNm/rad]*	*K$_{xxV}$ [kNm/rad]*	*Naam$_{yy}$*	*Veermodel$_{yy}$*	*K$_{yyV}$ [kNm/rad]*	*Naam$_{zz}$*	*Veermodel$_{zz}$*	*K$_{zzV}$ [kNm/rad]*	*Veermodel$_w$*
5	111	–	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	–	–	—	–	–	–
6	114	–	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	–	–	—	–	–	–
9	60	–	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	–	–	—	–	–	–

Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Naam$_x$:** Naam van de veereigenschappen; **Veermodel$_x$:** Veermodel; **K$_x$, K$_{xx}$:** Initiële stijfheid;

Lijnopleggingen [Geselecteerd]

	Lijn	*Type*	*Ref. elem.*	*Rx [kN/m/m]*	*Ry [kN/m/m]*	*Rz [kN/m/m]*	*NL(y)*	*NL(z)*	*F(y) [kN/m]*	*F(z) [kN/m]*
		Staaf r.								
14	Staaf 38	Staaf r.		0	1500	1500	Symmetrisch	Symmetrisch	11,0	11,0
15	Staaf 39	Staaf r.		0	1500	1500	Symmetrisch	Symmetrisch	32,0	32,0
16	Staaf 40	Staaf r.		0	11650	11650	Symmetrisch	Symmetrisch		
29	Staaf 65	Staaf r.		0	750	750	Symmetrisch	Symmetrisch	23,5	23,5
30	Staaf 66	Staaf r.		0	750	750	Symmetrisch	Symmetrisch	5,5	5,5
31	Staaf 67	Staaf r.		0	750	750	Symmetrisch	Symmetrisch	23,5	23,5
32	Staaf 68	Staaf r.		0	750	750	Symmetrisch	Symmetrisch	5,5	5,5
33	Staaf 72	Staaf r.		0	8475	8475	Symmetrisch	Symmetrisch		
34	Staaf 76	Staaf r.		0	8475	8475	Symmetrisch	Symmetrisch		
76	Staaf 166	Staaf r.		0	1500	1500	Symmetrisch	Symmetrisch		
77	Staaf 167	Staaf r.		0	6450	6450	Symmetrisch	Symmetrisch		
78	Staaf 168	Staaf r.		0	1500	1500	Symmetrisch	Symmetrisch		
99	Staaf 189	Staaf r.		0	750	750	Symmetrisch	Symmetrisch		
100	Staaf 190	Staaf r.		0	750	750	Symmetrisch	Symmetrisch		
101	Staaf 191	Staaf r.		0	4700	4700	Symmetrisch	Symmetrisch		
102	Staaf 192	Staaf r.		0	4700	4700	Symmetrisch	Symmetrisch		
103	Staaf 193	Staaf r.		0	750	750	Symmetrisch	Symmetrisch		
104	Staaf 194	Staaf r.		0	750	750	Symmetrisch	Symmetrisch		

Lijn: Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Rx, Ry, Rz:** Verplaatsingsstijfheid; **NL(y), NL(z):** Niet-lineaire parameters; **F(y):** Weerstand in Y-richting; **F(z):** Weerstand in Z-richting;

Knopen [Geselecteerd]

	X [m]	Y [m]	Z [m]
1	−0,072	−0,072	0,500
2	0,111	0,111	−0,774
3	0	0	0
4	0,036	0,036	−0,250
5	0,144	0,144	−1,000
6	1,437	1,437	−10,000
7	0,287	0,287	−2,000
8	0,431	0,431	−3,000
9	0,719	0,719	−5,000
10	1,006	1,006	−7,000
11	1,293	1,293	−9,000
61	−1,060	1,132	−0,250
62	−1,378	1,450	−0,250
63	−1,060	1,182	−1,000
64	−1,060	1,782	−10,000
65	−1,060	1,715	−9,000
66	−1,060	1,582	−7,000
67	−1,060	1,449	−5,000
68	−1,060	1,315	−3,000
69	−1,060	1,249	−2,000
70	1,132	−1,060	−0,250
71	1,450	−1,378	−0,250
72	1,182	−1,060	−1,000
73	1,715	−1,060	−9,000
74	1,582	−1,060	−7,000
75	1,449	−1,060	−5,000
76	1,315	−1,060	−3,000
77	1,249	−1,060	−2,000
78	1,782	−1,060	−10,000

Staven [Geselecteerd]

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref_z
1	3	1	0,511	j - i	C30/37	1	R24
2	5	2	0,231	j - i	S 235	5	R24
3	2	4	0,535	i - j	C30/37	1	R24
4	7	5	1,020	j - i	S 235	5	R24
5	4	3	0,255	j - i	C30/37	1	R24
6	8	7	1,020	j - i	S 235	5	R24
7	6	11	1,020	i - j	S 235	5	R24
41	61	4	1,550	j - i	C30/37	3	Auto
42	61	62	0,450	i - j	C30/37	3	Auto
43	63	61	0,752	j - i	S 235	2	Auto
44	64	65	1,002	i - j	S 235	2	Auto
45	68	69	1,002	i - j	S 235	2	Auto
46	69	63	1,002	j - i	S 235	2	Auto
47	70	4	1,550	j - i	C30/37	3	Auto
48	70	71	0,450	i - j	C30/37	3	Auto
49	72	70	0,752	j - i	S 235	2	R26
50	76	77	1,002	i - j	S 235	2	R26
51	77	72	1,002	j - i	S 235	2	R26
52	78	73	1,002	j - i	S 235	2	R26
169	9	8	2,041	j - i	S 235	5	R24
170	10	9	2,041	j - i	S 235	5	R24
171	11	10	2,041	j - i	S 235	5	R24
195	73	74	2,004	i - j	S 235	2	R26
196	65	66	2,004	i - j	S 235	2	Auto
197	74	75	2,004	i - j	S 235	2	R26
198	66	67	2,004	i - j	S 235	2	Auto
199	75	76	2,004	i - j	S 235	2	R26
200	67	68	2,004	i - j	S 235	2	Auto

Lengte: Elementlengte; **Lokaal X:** Lokale X-richting; **Ref_z:** Referentie voor lokale Z-richting;

Knoopopleggingen [Geselecteerd]

	Knoop	*X [m]*	*Y [m]*	*Z [m]*	*Type*	*Ref. elem.*	*$Naam_x$*	*$Veermodel_x$*	*K_x [MN/m]*	*$Naam_y$*	*$Veermodel_y$*	*K_{yV} [MN/m]*	*$Naam_z$*	*$Veermodel_z$*
1	64	−1,060	1,782	−10,000	Staaf r.	Staaf 151	Lineair 1E+5 kN/m_01	NL elastisch	240,0	—	–	–	—	–
2	78	1,782	−1,060	−10,000	Staaf r.	Staaf 193	Lineair 1E+5 kN/m_01	NL elastisch	240,0	—	–	–	—	–
7	6	1,437	1,437	−10,000	Staaf r.	Staaf 28	350kN	NL elastisch	355,0	—	–	–	—	–

	Knoop	*K_{zV} [MN/m]*	*$Naam_{xx}$*	*$Veermodel_{xx}$*	*K_{xx} [kNm/rad]*	*K_{xxV} [kNm/rad]*	*$Naam_{yy}$*	*$Veermodel_{yy}$*	*K_{yyV} [kNm/rad]*	*$Naam_{zz}$*	*$Veermodel_{zz}$*	*K_{zzV} [kNm/rad]*	*$Veermodel_w$*
1	64	–	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	–	–	—	–	–	–
2	78	–	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	–	–	—	–	–	–
7	6	–	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	–	–	—	–	–	–

Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **$Naam_x$:** Naam van de veereigenschappen; **$Veermodel_x$:** Veermodel; **K_x, K_{xx}:** Initiële stijfheid;

Lijnopleggingen [Geselecteerd]

	Lijn	*Type*	*Ref. elem.*	*Rx [kN/m/m]*	*Ry [kN/m/m]*	*Rz [kN/m/m]*	*NL(y)*	*NL(z)*	*F(y) [kN/m]*	*F(z) [kN/m]*
		Staaf r.								
1	Staaf 4	Staaf r.		0	2150	2150	Symmetrisch	Symmetrisch	11,0	11,0
2	Staaf 6	Staaf r.		0	2150	2150	Symmetrisch	Symmetrisch	32,0	32,0
3	Staaf 7	Staaf r.		0	16500	16500	Symmetrisch	Symmetrisch		
19	Staaf 44	Staaf r.		0	12000	12000	Symmetrisch	Symmetrisch		
17	Staaf 45	Staaf r.		0	1075	1075	Symmetrisch	Symmetrisch	23,5	23,5
18	Staaf 46	Staaf r.		0	1075	1075	Symmetrisch	Symmetrisch	5,5	5,5
20	Staaf 50	Staaf r.		0	1075	1075	Symmetrisch	Symmetrisch	23,5	23,5
21	Staaf 51	Staaf r.		0	1075	1075	Symmetrisch	Symmetrisch	5,5	5,5
22	Staaf 52	Staaf r.		0	12000	12000	Symmetrisch	Symmetrisch		
79	Staaf 169	Staaf r.		0	2150	2150	Symmetrisch	Symmetrisch		
80	Staaf 170	Staaf r.		0	9150	9150	Symmetrisch	Symmetrisch		
81	Staaf 171	Staaf r.		0	2150	2150	Symmetrisch	Symmetrisch		
105	Staaf 195	Staaf r.		0	1075	1075	Symmetrisch	Symmetrisch		
106	Staaf 196	Staaf r.		0	1075	1075	Symmetrisch	Symmetrisch		
107	Staaf 197	Staaf r.		0	6650	6650	Symmetrisch	Symmetrisch		
108	Staaf 198	Staaf r.		0	6650	6650	Symmetrisch	Symmetrisch		
109	Staaf 199	Staaf r.		0	1075	1075	Symmetrisch	Symmetrisch		
110	Staaf 200	Staaf r.		0	1075	1075	Symmetrisch	Symmetrisch		

Lijn: Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Rx, Ry, Rz:** Verplaatsingsstijfheid; **NL(y), NL(z):** Niet-lineaire parameters; **F(y):** Weerstand in Y-richting; **F(z):** Weerstand in Z-richting;

Knopen [Geselecteerd]

	X [m]	Y [m]	Z [m]
39	0	10,000	0
40	0,036	10,036	−0,250
41	0,111	10,111	−0,774
42	0,144	10,144	−1,001
43	−0,072	9,928	0,500
44	0,287	10,287	−2,001
45	0,431	10,431	−3,000
46	0,719	10,719	−5,000
47	1,006	11,006	−7,000
48	1,293	11,293	−9,000
49	1,437	11,437	−10,000
79	−1,060	11,715	−9,000
80	−1,060	11,582	−7,000
81	−1,060	11,449	−5,000
82	−1,060	11,315	−3,000
83	−1,060	11,249	−2,000
84	−1,060	11,182	−1,000
85	1,715	8,940	−9,000
86	1,582	8,940	−7,000
87	1,449	8,940	−5,000
88	1,315	8,940	−3,000
89	1,249	8,940	−2,000
90	1,182	8,940	−1,000
91	−1,060	11,132	−0,250
92	−1,378	11,450	−0,250
93	−1,060	11,782	−10,000
94	1,132	8,940	−0,250
95	1,450	8,622	−0,250
96	1,782	8,940	−10,000

Staven [Geselecteerd]

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref_z
27	40	39	0,255	j - i	C30/37	1	R24
28	42	41	0,231	j - i	S 235	5	R24
29	39	43	0,511	i - j	C30/37	1	R24
30	41	40	0,535	j - i	C30/37	1	R24
31	44	42	1,020	j - i	S 235	5	R24
32	45	44	1,020	j - i	S 235	5	R24
33	49	48	1,020	j - i	S 235	5	R24
53	82	83	1,002	i - j	S 235	2	Auto
54	83	84	1,002	i - j	S 235	2	Auto
55	88	89	1,002	i - j	S 235	2	R26
56	89	90	1,002	i - j	S 235	2	R26
57	91	40	1,550	j - i	C30/37	3	Auto
58	91	92	0,450	i - j	C30/37	3	Auto
59	84	91	0,752	i - j	S 235	2	Auto
60	93	79	1,002	j - i	S 235	2	Auto
61	94	40	1,550	j - i	C30/37	3	Auto
62	94	95	0,450	i - j	C30/37	3	Auto
63	90	94	0,752	i - j	S 235	2	R26
64	96	85	1,002	j - i	S 235	2	R26
172	46	45	2,041	j - i	S 235	5	R24
173	47	46	2,041	j - i	S 235	5	R24
174	48	47	2,041	j - i	S 235	5	R24
201	85	86	2,004	i - j	S 235	2	R26
202	79	80	2,004	i - j	S 235	2	Auto
203	86	87	2,004	i - j	S 235	2	R26
204	80	81	2,004	i - j	S 235	2	Auto
205	87	88	2,004	i - j	S 235	2	R26
206	81	82	2,004	i - j	S 235	2	Auto

Lengte: Elementlengte; **Lokaal X:** Lokale X-richting; **Ref_z:** Referentie voor lokale Z-richting;

Knoopopleggingen [Geselecteerd]

	Knoop	*X [m]*	*Y [m]*	*Z [m]*	*Type*	*Ref. elem.*	*$Naam_x$*	*$Veermodel_x$*	*K_x [MN/m]*	*$Naam_y$*	*$Veermodel_y$*	*K_{yV} [MN/m]*	*$Naam_z$*	*$Veermodel_z$*
3	93	−1,060	11,782	−10,000	Staaf r.	Staaf 231	Lineair 1E+5 kN/m_01	NL elastisch	240,0	—	–	–	—	–
4	96	1,782	8,940	−10,000	Staaf r.	Staaf 249	Lineair 1E+5 kN/m_01	NL elastisch	240,0	—	–	–	—	–
8	49	1,437	11,437	−10,000	Staaf r.	Staaf 114	350kN	NL elastisch	355,0	—	–	–	—	–

	Knoop	*K_{zV} [MN/m]*	*$Naam_{xx}$*	*$Veermodel_{xx}$*	*K_{xx} [kNm/rad]*	*K_{xxV} [kNm/rad]*	*$Naam_{yy}$*	*$Veermodel_{yy}$*	*K_{yyV} [kNm/rad]*	*$Naam_{zz}$*	*$Veermodel_{zz}$*	*K_{zzV} [kNm/rad]*	*$Veermodel_w$*
3	93	–	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	–	–	—	–	–	–
4	96	–	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	–	–	—	–	–	–
8	49	–	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	–	–	—	–	–	–

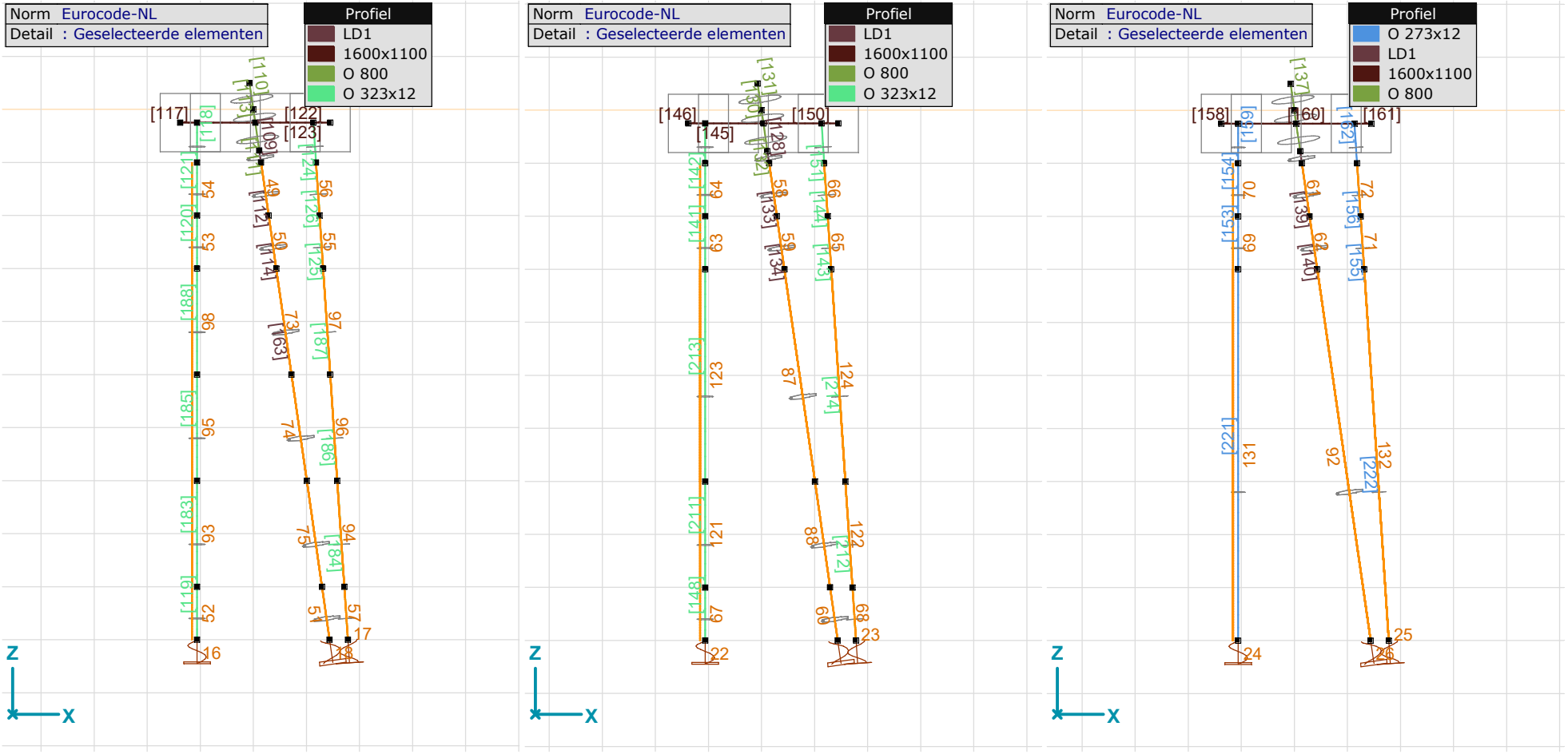
Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **$Naam_x$:** Naam van de veereigenschappen; **$Veermodel_x$:** Veermodel; **K_x, K_{xx}:** Initiële stijfheid;

Lijnopleggingen [Geselecteerd]

	Lijn	*Type*	*Ref. elem.*	*Rx [kN/m/m]*	*Ry [kN/m/m]*	*Rz [kN/m/m]*	*NL(y)*	*NL(z)*	*F(y) [kN/m]*	*F(z) [kN/m]*
		Staaf r.								
11	Staaf 31	Staaf r.		0	3050	3050	Symmetrisch	Symmetrisch	11,0	11,0
12	Staaf 32	Staaf r.		0	3050	3050	Symmetrisch	Symmetrisch	32,0	32,0
13	Staaf 33	Staaf r.		0	23350	23350	Symmetrisch	Symmetrisch		
23	Staaf 53	Staaf r.		0	1775	1775	Symmetrisch	Symmetrisch	23,5	23,5
24	Staaf 54	Staaf r.		0	1775	1775	Symmetrisch	Symmetrisch	5,5	5,5
25	Staaf 55	Staaf r.		0	1775	1775	Symmetrisch	Symmetrisch	23,5	23,5
26	Staaf 56	Staaf r.		0	1775	1775	Symmetrisch	Symmetrisch	5,5	5,5
27	Staaf 60	Staaf r.		0	16975	16975	Symmetrisch	Symmetrisch		
28	Staaf 64	Staaf r.		0	16975	16975	Symmetrisch	Symmetrisch		
82	Staaf 172	Staaf r.		0	3050	3050	Symmetrisch	Symmetrisch		
83	Staaf 173	Staaf r.		0	12950	12950	Symmetrisch	Symmetrisch		
84	Staaf 174	Staaf r.		0	3050	3050	Symmetrisch	Symmetrisch		
111	Staaf 201	Staaf r.		0	1775	1775	Symmetrisch	Symmetrisch		
112	Staaf 202	Staaf r.		0	1775	1775	Symmetrisch	Symmetrisch		
113	Staaf 203	Staaf r.		0	9425	9425	Symmetrisch	Symmetrisch		
114	Staaf 204	Staaf r.		0	9425	9425	Symmetrisch	Symmetrisch		
115	Staaf 205	Staaf r.		0	1775	1775	Symmetrisch	Symmetrisch		
116	Staaf 206	Staaf r.		0	1775	1775	Symmetrisch	Symmetrisch		

Lijn: Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Rx, Ry, Rz:** Verplaatsingsstijfheid; **NL(y), NL(z):** Niet-lineaire parameters; **F(y):** Weerstand in Y-richting; **F(z):** Weerstand in Z-richting;

Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs**



Staven en opleggingen - grondopbouw type 1 - 224kN (links), type 2 (aangepast) t.b.v. S+9 (midden) en type 4 (rechts) t.b.v. S+6

Knopen [Geselecteerd]

	X [m]	Y [m]	Z [m]
12	10,000	0	0
13	10,036	0,036	−0,250
14	10,111	0,111	−0,774
15	10,144	0,144	−1,001
16	9,928	−0,072	0,500
17	10,287	0,287	−2,001
18	10,431	0,431	−3,000
19	11,006	1,006	−7,000
20	11,293	1,293	−9,000
21	11,437	1,437	−10,000
115	8,940	1,715	−9,000
116	8,940	1,582	−7,000
117	8,940	1,315	−3,000
118	8,940	1,249	−2,000
119	8,940	1,182	−1,000
120	11,715	−1,060	−9,000
121	11,582	−1,060	−7,000
122	11,315	−1,060	−3,000
123	11,249	−1,060	−2,000
124	11,182	−1,060	−1,000
125	8,940	1,132	−0,250
126	8,622	1,450	−0,250
127	8,940	1,782	−10,000
128	11,132	−1,060	−0,250
129	11,450	−1,378	−0,250
130	11,782	−1,060	−10,000

Staven [Geselecteerd]

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref_z
8	13	12	0,255	j - i	C30/37	1	R24
9	15	14	0,231	j - i	S 235	5	R24
10	12	16	0,511	i - j	C30/37	1	R24
11	14	13	0,535	j - i	C30/37	1	R24
12	17	15	1,020	j - i	S 235	5	R24
13	18	17	1,020	j - i	S 235	5	R24
14	21	20	1,020	j - i	S 235	5	R24
77	117	118	1,002	i - j	S 235	2	Auto
78	118	119	1,002	i - j	S 235	2	Auto
79	122	123	1,002	i - j	S 235	2	R26
80	123	124	1,002	i - j	S 235	2	R26
81	125	13	1,550	j - i	C30/37	3	Auto
82	125	126	0,450	i - j	C30/37	3	Auto
83	119	125	0,752	i - j	S 235	2	Auto
84	127	115	1,002	j - i	S 235	2	Auto
85	128	13	1,550	j - i	C30/37	3	Auto
86	128	129	0,450	i - j	C30/37	3	Auto
87	124	128	0,752	i - j	S 235	2	R26
88	130	120	1,002	j - i	S 235	2	R26
175	19	18	4,081	j - i	S 235	5	R24
176	20	19	2,041	j - i	S 235	5	R24
207	115	116	2,004	i - j	S 235	2	Auto
208	120	121	2,004	i - j	S 235	2	R26
209	116	117	4,009	i - j	S 235	2	Auto
210	121	122	4,009	i - j	S 235	2	R26

Lengte: Elementlengte; **Lokaal X:** Lokale X-richting; **Ref_z:** Referentie voor lokale Z-richting;

Knoopopleggingen [Geselecteerd]

	Knoop	*X [m]*	*Y [m]*	*Z [m]*	*Type*	*Ref. elem.*	*Naam$_x$*	*Veermodel$_x$*	*K$_x$ [MN/m]*	*Naam$_y$*	*Veermodel$_y$*	*K$_{yV}$ [MN/m]*	*Naam$_z$*	*Veermodel$_z$*
10	127	8,940	1,782	−10,000	Staaf r.	Staaf 343	Lineair 1E+5 kN/m_01	NL elastisch	240,0	—	–	–	—	–
11	130	11,782	−1,060	−10,000	Staaf r.	Staaf 361	Lineair 1E+5 kN/m_01	NL elastisch	240,0	—	–	–	—	–
19	21	11,437	1,437	−10,000	Staaf r.	Staaf 55	277kN	NL elastisch	355,0	—	–	–	—	–

	Knoop	*K$_{zV}$ [MN/m]*	*Naam$_{xx}$*	*Veermodel$_{xx}$*	*K$_{xx}$ [kNm/rad]*	*K$_{xxV}$ [kNm/rad]*	*Naam$_{yy}$*	*Veermodel$_{yy}$*	*K$_{yyV}$ [kNm/rad]*	*Naam$_{zz}$*	*Veermodel$_{zz}$*	*K$_{zzV}$ [kNm/rad]*	*Veermodel$_w$*
10	127	–	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	–	–	—	–	–	–
11	130	–	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	–	–	—	–	–	–
19	21	–	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	–	–	—	–	–	–

Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Naam$_x$:** Naam van de veereigenschappen; **Veermodel$_x$:** Veermodel; **K$_x$, K$_{xx}$:** Initiële stijfheid;

Lijnopleggingen [Geselecteerd]

	Lijn	*Type*	*Ref. elem.*	*Rx [kN/m/m]*	*Ry [kN/m/m]*	*Rz [kN/m/m]*	*NL(y)*	*NL(z)*	*F(y) [kN/m]*	*F(z) [kN/m]*
		Staaf r.								
4	Staaf 12	Staaf r.		0	2150	2150	Symmetrisch	Symmetrisch	11,0	11,0
5	Staaf 13	Staaf r.		0	2150	2150	Symmetrisch	Symmetrisch	32,0	32,0
6	Staaf 14	Staaf r.		0	16500	16500	Symmetrisch	Symmetrisch		
35	Staaf 77	Staaf r.		0	1075	1075	Symmetrisch	Symmetrisch	23,5	23,5
36	Staaf 78	Staaf r.		0	1075	1075	Symmetrisch	Symmetrisch	5,5	5,5
37	Staaf 79	Staaf r.		0	1075	1075	Symmetrisch	Symmetrisch	23,5	23,5
38	Staaf 80	Staaf r.		0	1075	1075	Symmetrisch	Symmetrisch	5,5	5,5
39	Staaf 84	Staaf r.		0	12000	12000	Symmetrisch	Symmetrisch		
40	Staaf 88	Staaf r.		0	12000	12000	Symmetrisch	Symmetrisch		
85	Staaf 175	Staaf r.		0	9150	9150	Symmetrisch	Symmetrisch		
86	Staaf 176	Staaf r.		0	2150	2150	Symmetrisch	Symmetrisch		
117	Staaf 207	Staaf r.		0	1075	1075	Symmetrisch	Symmetrisch		
118	Staaf 208	Staaf r.		0	1075	1075	Symmetrisch	Symmetrisch		
119	Staaf 209	Staaf r.		0	6650	6650	Symmetrisch	Symmetrisch		
120	Staaf 210	Staaf r.		0	6650	6650	Symmetrisch	Symmetrisch		

Lijn: Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Rx, Ry, Rz:** Verplaatsingsstijfheid; **NL(y), NL(z):** Niet-lineaire parameters; **F(y):** Weerstand in Y-richting; **F(z):** Weerstand in Z-richting;

Knopen [Geselecteerd]

	X [m]	Y [m]	Z [m]
22	20,000	0	0
23	20,036	0,036	−0,250
24	20,111	0,111	−0,774
25	20,144	0,144	−1,001
26	19,928	−0,072	0,500
27	20,287	0,287	−2,001

	X [m]	Y [m]	Z [m]
28	20,431	0,431	−3,001
29	21,006	1,006	−7,000
30	21,437	1,437	−10,000
131	18,940	1,582	−7,000
132	18,940	1,315	−3,000
133	18,940	1,249	−2,000

	X [m]	Y [m]	Z [m]
134	18,940	1,182	−1,000
135	21,582	−1,060	−7,000
136	21,315	−1,060	−3,000
137	21,249	−1,060	−2,000
138	21,182	−1,060	−1,000
139	18,940	1,132	−0,250

	X [m]	Y [m]	Z [m]
140	18,622	1,450	−0,250
141	18,940	1,782	−10,000
142	21,132	−1,060	−0,250
143	21,450	−1,378	−0,250
144	21,782	−1,060	−10,000

Staven [Geselecteerd]

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref_z
15	23	22	0,255	j - i	C30/37	1	R24
16	25	24	0,231	j - i	S 235	5	R24
17	22	26	0,511	i - j	C30/37	1	R24
18	24	23	0,535	j - i	C30/37	1	R24
19	27	25	1,020	j - i	S 235	5	R24
20	28	27	1,020	j - i	S 235	5	R24
89	132	133	1,002	i - j	S 235	2	Auto
90	133	134	1,002	i - j	S 235	2	Auto
91	136	137	1,002	i - j	S 235	2	R26
92	137	138	1,002	i - j	S 235	2	R26
93	139	23	1,550	j - i	C30/37	3	Auto

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref_z
94	139	140	0,450	i - j	C30/37	3	Auto
95	134	139	0,752	i - j	S 235	2	Auto
96	142	23	1,550	j - i	C30/37	3	Auto
97	142	143	0,450	i - j	C30/37	3	Auto
98	138	142	0,752	i - j	S 235	2	R26
179	29	28	4,081	j - i	S 235	5	R24
180	30	29	3,061	j - i	S 235	5	R24
215	141	131	3,007	j - i	S 235	2	Auto
216	144	135	3,007	j - i	S 235	2	R26
217	135	136	4,009	i - j	S 235	2	R26
218	131	132	4,009	i - j	S 235	2	Auto

Lengte: Elementlengte; **Lokaal X:** Lokale X-richting; **Ref_z:** Referentie voor lokale Z-richting;

Knoopopleggingen [Geselecteerd]

	Knoop	*X [m]*	*Y [m]*	*Z [m]*	*Type*	*Ref. elem.*	*Naam$_x$*	*Veermodel$_x$*	*K$_x$ [MN/m]*	*Naam$_y$*	*Veermodel$_y$*	*K$_{yV}$ [MN/m]*	*Naam$_z$*	*Veermodel$_z$*
12	141	18,940	1,782	−10,000	Staaf r.	Staaf 1256	Lineair 1E+5 kN/m_01	NL elastisch	240,0	—	–	–	—	–
13	144	21,782	−1,060	−10,000	Staaf r.	Staaf 1269	Lineair 1E+5 kN/m_01	NL elastisch	240,0	—	–	–	—	–
20	30	21,437	1,437	−10,000	Staaf r.	Staaf 865	277kN	NL elastisch	355,0	—	–	–	—	–

	Knoop	*K$_{zV}$ [MN/m]*	*Naam$_{xx}$*	*Veermodel$_{xx}$*	*K$_{xx}$ [kNm/rad]*	*K$_{xxV}$ [kNm/rad]*	*Naam$_{yy}$*	*Veermodel$_{yy}$*	*K$_{yyV}$ [kNm/rad]*	*Naam$_{zz}$*	*Veermodel$_{zz}$*	*K$_{zzV}$ [kNm/rad]*	*Veermodel$_w$*
12	141	–	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	–	–	—	–	–	–
13	144	–	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	–	–	—	–	–	–
20	30	–	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	–	–	—	–	–	–

Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Naam$_x$:** Naam van de veereigenschappen; **Veermodel$_x$:** Veermodel; **K$_x$, K$_{xx}$:** Initiële stijfheid;

Lijnopleggingen [Geselecteerd]

	Lijn	*Type*	*Ref. elem.*	*Rx [kN/m/m]*	*Ry [kN/m/m]*	*Rz [kN/m/m]*	*NL(y)*	*NL(z)*	*F(y) [kN/m]*	*F(z) [kN/m]*
		Staaf r.								
7	Staaf 19	Staaf r.		0	9150	9150	Symmetrisch	Symmetrisch	23,8	23,8
8	Staaf 20	Staaf r.		0	2150	2150	Symmetrisch	Symmetrisch	32,0	32,0
41	Staaf 89	Staaf r.		0	1075	1075	Symmetrisch	Symmetrisch	19,0	19,0
42	Staaf 90	Staaf r.		0	6650	6650	Symmetrisch	Symmetrisch	17,3	17,3
43	Staaf 91	Staaf r.		0	1075	1075	Symmetrisch	Symmetrisch	19,0	19,0
44	Staaf 92	Staaf r.		0	6650	6650	Symmetrisch	Symmetrisch	17,3	17,3
89	Staaf 179	Staaf r.		0	2150	2150	Symmetrisch	Symmetrisch		
90	Staaf 180	Staaf r.		0	16500	16500	Symmetrisch	Symmetrisch		
125	Staaf 215	Staaf r.		0	12000	12000	Symmetrisch	Symmetrisch		
126	Staaf 216	Staaf r.		0	12000	12000	Symmetrisch	Symmetrisch		
127	Staaf 217	Staaf r.		0	1075	1075	Symmetrisch	Symmetrisch		
128	Staaf 218	Staaf r.		0	1075	1075	Symmetrisch	Symmetrisch		

Lijn: Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Rx, Ry, Rz:** Verplaatsingsstijfheid; **NL(y), NL(z):** Niet-lineaire parameters; **F(y):** Weerstand in Y-richting; **F(z):** Weerstand in Z-richting;

Knopen [Geselecteerd]

	X [m]	Y [m]	Z [m]
31	30,000	0	0
32	30,036	0,036	−0,250
33	30,111	0,111	−0,774
34	30,144	0,144	−1,001
35	29,928	−0,072	0,500
36	30,287	0,287	−2,001
37	30,431	0,431	−3,001
38	31,437	1,437	−10,000
145	28,940	1,315	−3,000
146	28,940	1,249	−2,000
147	28,940	1,182	−1,000
148	31,315	−1,060	−3,000
149	31,249	−1,060	−2,000
150	31,182	−1,060	−1,000
151	28,940	1,132	−0,250
152	28,622	1,450	−0,250
153	28,940	1,782	−10,000
154	31,132	−1,060	−0,250
155	31,450	−1,378	−0,250
156	31,782	−1,060	−10,000

Staven [Geselecteerd]

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref_z
21	32	31	0,255	j - i	C30/37	1	R24
22	34	33	0,231	j - i	S 235	5	R24
23	31	35	0,511	i - j	C30/37	1	R24
24	33	32	0,535	j - i	C30/37	1	R24
25	36	34	1,020	j - i	S 235	5	R24
26	37	36	1,020	j - i	S 235	5	R24
99	145	146	1,002	i - j	S 235	2	Auto
100	146	147	1,002	i - j	S 235	2	Auto
101	148	149	1,002	i - j	S 235	2	R26
102	149	150	1,002	i - j	S 235	2	R26
103	151	32	1,550	j - i	C30/37	3	Auto
104	151	152	0,450	i - j	C30/37	3	Auto
105	147	151	0,752	i - j	S 235	2	Auto
106	154	32	1,550	j - i	C30/37	3	Auto
107	154	155	0,450	i - j	C30/37	3	Auto
108	150	154	0,752	i - j	S 235	2	R26
181	38	37	7,143	j - i	S 235	5	R24
219	153	145	7,016	j - i	S 235	2	Auto
220	156	148	7,016	j - i	S 235	2	R26

Lengte: Elementlengte; **Lokaal X:** Lokale X-richting; **Ref_z:** Referentie voor lokale Z-richting;

Knoopopleggingen [Geselecteerd]

	Knoop	X [m]	Y [m]	Z [m]	Type	Ref. elem.	$Naam_x$	$Veermodel_x$	K_x [MN/m]	$Naam_y$	$Veermodel_y$	K_{yV} [MN/m]	$Naam_z$	$Veermodel_z$
14	153	28,940	1,782	−10,000	Staaf r.	Staaf 1332	Lineair 1E+5 kN/m_01	NL elastisch	240,0	—	–	–	—	–
15	156	31,782	−1,060	−10,000	Staaf r.	Staaf 1361	Lineair 1E+5 kN/m_01	NL elastisch	240,0	—	–	–	—	–
21	38	31,437	1,437	−10,000	Staaf r.	Staaf 894	277kN	NL elastisch	355,0	—	–	–	—	–

	Knoop	K_{zV} [MN/m]	$Naam_{xx}$	$Veermodel_{xx}$	K_{xx} [kNm/rad]	K_{xxV} [kNm/rad]	$Naam_{yy}$	$Veermodel_{yy}$	K_{yyV} [kNm/rad]	$Naam_{zz}$	$Veermodel_{zz}$	K_{zzV} [kNm/rad]	$Veermodel_w$
14	153	–	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	–	–	—	–	–	–
15	156	–	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	–	–	—	–	–	–
21	38	–	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	–	–	—	–	–	–

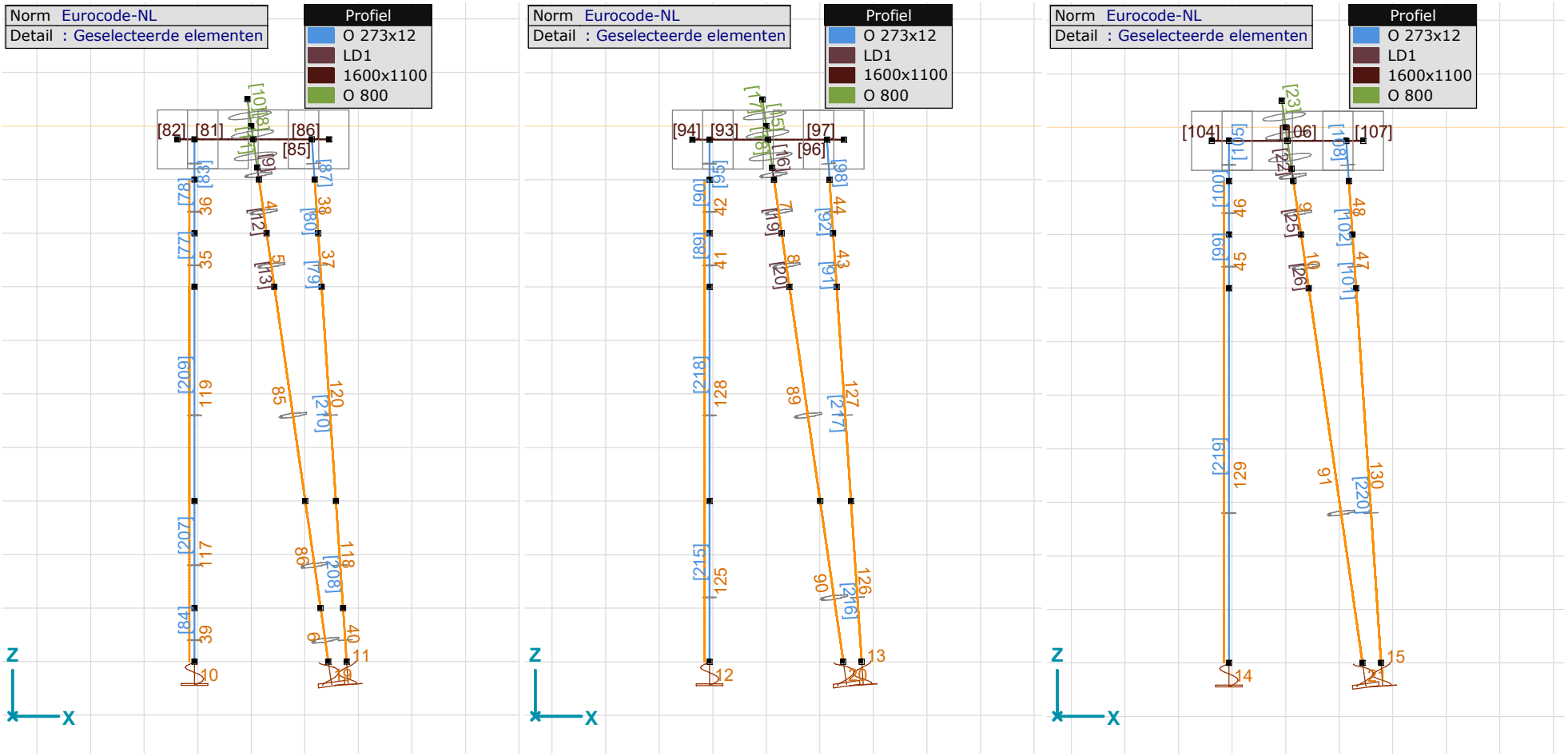
Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **$Naam_x$:** Naam van de veereigenschappen; **$Veermodel_x$:** Veermodel; **K_x, K_{xx}:** Initiële stijfheid;

Lijnopleggingen [Geselecteerd]

	Lijn	*Type*	*Ref. elem.*	*Rx [kN/m/m]*	*Ry [kN/m/m]*	*Rz [kN/m/m]*	*NL(y)*	*NL(z)*	*F(y) [kN/m]*	*F(z) [kN/m]*
		Staaf r.								
9	Staaf 25	Staaf r.		0	9150	9150	Symmetrisch	Symmetrisch	23,8	23,8
10	Staaf 26	Staaf r.		0	9150	9150	Symmetrisch	Symmetrisch		
45	Staaf 99	Staaf r.		0	6650	6650	Symmetrisch	Symmetrisch		
46	Staaf 100	Staaf r.		0	6650	6650	Symmetrisch	Symmetrisch	17,3	17,3
47	Staaf 101	Staaf r.		0	6650	6650	Symmetrisch	Symmetrisch		
48	Staaf 102	Staaf r.		0	6650	6650	Symmetrisch	Symmetrisch	17,3	17,3
91	Staaf 181	Staaf r.		0	16500	16500	Symmetrisch	Symmetrisch		
129	Staaf 219	Staaf r.		0	12000	12000	Symmetrisch	Symmetrisch		
130	Staaf 220	Staaf r.		0	12000	12000	Symmetrisch	Symmetrisch		

Lijn: Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Rx, Ry, Rz:** Verplaatsingsstijfheid; **NL(y), NL(z):** Niet-lineaire parameters; **F(y):** Weerstand in Y-richting; **F(z):** Weerstand in Z-richting;

Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs** 2-5-2022 Pag. 25



Staven en opleggingen - grondopbouw type 2 (links), type 3 (midden) en type 4 (rechts)

Knopen [Geselecteerd]

	X [m]	Y [m]	Z [m]
157	−9,889	0,111	−0,774
158	−9,856	0,144	−1,001
159	−10,072	−0,072	0,500
160	−10,000	0	0
161	−9,964	0,036	−0,250
162	−9,713	0,287	−2,001
163	−9,569	0,431	−3,001
164	−9,281	0,719	−5,000

	X [m]	Y [m]	Z [m]
165	−8,994	1,006	−7,000
166	−8,707	1,293	−9,000
167	−8,563	1,437	−10,000
168	−11,060	1,132	−0,250
169	−11,378	1,450	−0,250
170	−11,060	1,182	−1,000
171	−11,060	1,782	−10,000
172	−11,060	1,715	−9,000

	X [m]	Y [m]	Z [m]
173	−11,060	1,582	−7,000
174	−11,060	1,449	−5,000
175	−11,060	1,315	−3,000
176	−11,060	1,249	−2,000
177	−8,868	−1,060	−0,250
178	−8,550	−1,378	−0,250
179	−8,818	−1,060	−1,000
180	−8,285	−1,060	−9,000

	X [m]	Y [m]	Z [m]
181	−8,418	−1,060	−7,000
182	−8,551	−1,060	−5,000
183	−8,685	−1,060	−3,000
184	−8,751	−1,060	−2,000
185	−8,218	−1,060	−10,000

Staven [Geselecteerd]

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref_z
109	158	157	0,231	j - i	S 235	5	R24
110	160	159	0,511	j - i	C30/37	1	R24
111	157	161	0,535	i - j	C30/37	1	R24
112	162	158	1,020	j - i	S 235	5	R24
113	161	160	0,255	j - i	C30/37	1	R24
114	163	162	1,020	j - i	S 235	5	R24
115	167	166	1,020	j - i	S 235	5	R24
116	168	161	1,550	j - i	C30/37	3	Auto
117	168	169	0,450	i - j	C30/37	3	Auto
118	170	168	0,752	j - i	S 235	4	Auto
119	171	172	1,002	i - j	S 235	4	Auto
120	175	176	1,002	i - j	S 235	4	Auto
121	176	170	1,002	j - i	S 235	4	Auto
122	177	161	1,550	j - i	C30/37	3	Auto

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref_z
123	177	178	0,450	i - j	C30/37	3	Auto
124	179	177	0,752	j - i	S 235	4	R26
125	183	184	1,002	i - j	S 235	4	R26
126	184	179	1,002	j - i	S 235	4	R26
127	185	180	1,002	j - i	S 235	4	R26
163	164	163	2,041	j - i	S 235	5	R24
164	165	164	2,041	j - i	S 235	5	R24
165	166	165	2,041	j - i	S 235	5	R24
183	172	173	2,004	i - j	S 235	4	Auto
184	180	181	2,004	i - j	S 235	4	R26
185	173	174	2,004	i - j	S 235	4	Auto
186	181	182	2,004	i - j	S 235	4	R26
187	182	183	2,004	i - j	S 235	4	R26
188	174	175	2,004	i - j	S 235	4	Auto

Lengte: Elementlengte; **Lokaal X:** Lokale X-richting; **Ref_z:** Referentie voor lokale Z-richting;

Knoopopleggingen [Geselecteerd]

	Knoop	*X [m]*	*Y [m]*	*Z [m]*	*Type*	*Ref. elem.*	*Naam$_x$*	*Veermodel$_x$*	*K$_x$ [MN/m]*	*Naam$_y$*	*Veermodel$_y$*	*K$_{yV}$ [MN/m]*	*Naam$_z$*	*Veermodel$_z$*
16	171	−11,060	1,782	−10,000	Staaf r.	Staaf 490	Lineair 1E+5 kN/m_01	NL elastisch	240,0	—	–	–	—	–
17	185	−8,218	−1,060	−10,000	Staaf r.	Staaf 532	Lineair 1E+5 kN/m_01	NL elastisch	240,0	—	–	–	—	–
18	167	−8,563	1,437	−10,000	Staaf r.	Staaf 476	224kN	NL elastisch	355,0	—	–	–	—	–

	Knoop	*K$_{zV}$ [MN/m]*	*Naam$_{xx}$*	*Veermodel$_{xx}$*	*K$_{xx}$ [kNm/rad]*	*K$_{xxV}$ [kNm/rad]*	*Naam$_{yy}$*	*Veermodel$_{yy}$*	*K$_{yyV}$ [kNm/rad]*	*Naam$_{zz}$*	*Veermodel$_{zz}$*	*K$_{zzV}$ [kNm/rad]*	*Veermodel$_w$*
16	171	–	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	–	–	—	–	–	–
17	185	–	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	–	–	—	–	–	–
18	167	–	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	–	–	—	–	–	–

Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Naam$_x$:** Naam van de veereigenschappen; **Veermodel$_x$:** Veermodel; **K$_x$, K$_{xx}$:** Initiële stijfheid;

Lijnopleggingen [Geselecteerd]

	Lijn	*Type*	*Ref. elem.*	*Rx [kN/m/m]*	*Ry [kN/m/m]*	*Rz [kN/m/m]*	*NL(y)*	*NL(z)*	*F(y) [kN/m]*	*F(z) [kN/m]*
		Staaf r.								
49	Staaf 112	Staaf r.		0	2150	2150	Symmetrisch	Symmetrisch	11,0	11,0
50	Staaf 114	Staaf r.		0	2150	2150	Symmetrisch	Symmetrisch	32,0	32,0
51	Staaf 115	Staaf r.		0	16500	16500	Symmetrisch	Symmetrisch		
52	Staaf 119	Staaf r.		0	13500	13500	Symmetrisch	Symmetrisch		
53	Staaf 120	Staaf r.		0	1250	1250	Symmetrisch	Symmetrisch	26,5	26,5
54	Staaf 121	Staaf r.		0	1250	1250	Symmetrisch	Symmetrisch	6,5	6,5
55	Staaf 125	Staaf r.		0	1250	1250	Symmetrisch	Symmetrisch	26,5	26,5
56	Staaf 126	Staaf r.		0	1250	1250	Symmetrisch	Symmetrisch	6,5	6,5
57	Staaf 127	Staaf r.		0	13500	13500	Symmetrisch	Symmetrisch		
73	Staaf 163	Staaf r.		0	2150	2150	Symmetrisch	Symmetrisch		
74	Staaf 164	Staaf r.		0	9150	9150	Symmetrisch	Symmetrisch		
75	Staaf 165	Staaf r.		0	2150	2150	Symmetrisch	Symmetrisch		
93	Staaf 183	Staaf r.		0	1250	1250	Symmetrisch	Symmetrisch		
94	Staaf 184	Staaf r.		0	1250	1250	Symmetrisch	Symmetrisch		
95	Staaf 185	Staaf r.		0	7500	7500	Symmetrisch	Symmetrisch		
96	Staaf 186	Staaf r.		0	7500	7500	Symmetrisch	Symmetrisch		
97	Staaf 187	Staaf r.		0	1250	1250	Symmetrisch	Symmetrisch		
98	Staaf 188	Staaf r.		0	1250	1250	Symmetrisch	Symmetrisch		

Lijn: Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Rx, Ry, Rz:** Verplaatsingsstijfheid; **NL(y), NL(z):** Niet-lineaire parameters; **F(y):** Weerstand in Y-richting; **F(z):** Weerstand in Z-richting;

Knopen [Geselecteerd]

	X [m]	Y [m]	Z [m]
186	10,111	20,111	−0,774
187	10,144	20,144	−1,001
190	10,000	20,000	0
191	10,036	20,036	−0,250
192	9,928	19,928	0,500
193	10,287	20,287	−2,001
194	10,431	20,431	−3,000

	X [m]	Y [m]	Z [m]
195	11,006	21,006	−7,000
196	11,293	21,293	−9,000
197	11,437	21,437	−10,000
204	8,940	21,715	−9,000
205	8,940	21,582	−7,000
206	8,940	21,315	−3,000
207	8,940	21,249	−2,000

	X [m]	Y [m]	Z [m]
208	8,940	21,182	−1,000
209	11,715	18,940	−9,000
210	11,582	18,940	−7,000
211	11,315	18,940	−3,000
212	11,249	18,940	−2,000
213	11,182	18,940	−1,000
214	8,940	21,132	−0,250

	X [m]	Y [m]	Z [m]
215	8,622	21,450	−0,250
216	8,940	21,782	−10,000
217	11,132	18,940	−0,250
218	11,450	18,622	−0,250
219	11,782	18,940	−10,000

Staven [Geselecteerd]

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref_z
128	187	186	0,231	j - i	S 235	5	R24
130	191	190	0,255	j - i	C30/37	1	R24
131	190	192	0,511	i - j	C30/37	1	R24
132	186	191	0,535	i - j	C30/37	1	R24
133	193	187	1,020	j - i	S 235	5	R24
134	194	193	1,020	j - i	S 235	5	R24
135	197	196	1,020	j - i	S 235	5	R24
141	206	207	1,002	i - j	S 235	4	Auto
142	207	208	1,002	i - j	S 235	4	Auto
143	211	212	1,002	i - j	S 235	4	R26
144	212	213	1,002	i - j	S 235	4	R26
145	214	191	1,550	j - i	C30/37	3	Auto
146	214	215	0,450	i - j	C30/37	3	Auto

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref_z
147	208	214	0,752	i - j	S 235	4	Auto
148	216	204	1,002	j - i	S 235	4	Auto
149	217	191	1,550	j - i	C30/37	3	Auto
150	217	218	0,450	i - j	C30/37	3	Auto
151	213	217	0,752	i - j	S 235	4	R26
152	219	209	1,002	j - i	S 235	4	R26
177	195	194	4,081	j - i	S 235	5	R24
178	196	195	2,041	j - i	S 235	5	R24
211	204	205	2,004	i - j	S 235	4	Auto
212	209	210	2,004	i - j	S 235	4	R26
213	205	206	4,009	i - j	S 235	4	Auto
214	210	211	4,009	i - j	S 235	4	R26

Lengte: Elementlengte; **Lokaal X:** Lokale X-richting; **Ref_z:** Referentie voor lokale Z-richting;

Knoopopleggingen [Geselecteerd]

	Knoop	*X [m]*	*Y [m]*	*Z [m]*	*Type*	*Ref. elem.*	*Naam$_x$*	*Veermodel$_x$*	*K$_x$ [MN/m]*	*Naam$_y$*	*Veermodel$_y$*	*K$_{yV}$ [MN/m]*	*Naam$_z$*	*Veermodel$_z$*
22	216	8,940	21,782	−10,000	Staaf r.	Staaf 611	Lineair 1E+5 kN/m_01	NL elastisch	240,0	—	–	–	—	–
23	219	11,782	18,940	−10,000	Staaf r.	Staaf 629	Lineair 1E+5 kN/m_01	NL elastisch	240,0	—	–	–	—	–
27	197	11,437	21,437	−10,000	Staaf r.	Staaf 555	440kN	NL elastisch	355,0	—	–	–	—	–

	Knoop	*K$_{zV}$ [MN/m]*	*Naam$_{xx}$*	*Veermodel$_{xx}$*	*K$_{xx}$ [kNm/rad]*	*K$_{xxV}$ [kNm/rad]*	*Naam$_{yy}$*	*Veermodel$_{yy}$*	*K$_{yyV}$ [kNm/rad]*	*Naam$_{zz}$*	*Veermodel$_{zz}$*	*K$_{zzV}$ [kNm/rad]*	*Veermodel$_w$*
22	216	–	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	–	–	—	–	–	–
23	219	–	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	–	–	—	–	–	–
27	197	–	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	–	–	—	–	–	–

Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Naam$_x$:** Naam van de veereigenschappen; **Veermodel$_x$:** Veermodel; **K$_x$, K$_{xx}$:** Initiële stijfheid;

Lijnopleggingen [Geselecteerd]

	Lijn	*Type*	*Ref. elem.*	*Rx [kN/m/m]*	*Ry [kN/m/m]*	*Rz [kN/m/m]*	*NL(y)*	*NL(z)*	*F(y) [kN/m]*	*F(z) [kN/m]*
		Staaf r.								
58	Staaf 133	Staaf r.		0	2150	2150	Symmetrisch	Symmetrisch	11,0	11,0
59	Staaf 134	Staaf r.		0	9150	9150	Symmetrisch	Symmetrisch	68,5	68,5
60	Staaf 135	Staaf r.		0	16500	16500	Symmetrisch	Symmetrisch		
63	Staaf 141	Staaf r.		0	7500	7500	Symmetrisch	Symmetrisch	56,0	56,0
64	Staaf 142	Staaf r.		0	1250	1250	Symmetrisch	Symmetrisch	6,5	6,5
65	Staaf 143	Staaf r.		0	7500	7500	Symmetrisch	Symmetrisch	56,0	56,0
66	Staaf 144	Staaf r.		0	1250	1250	Symmetrisch	Symmetrisch	6,5	6,5
67	Staaf 148	Staaf r.		0	13500	13500	Symmetrisch	Symmetrisch		
68	Staaf 152	Staaf r.		0	13500	13500	Symmetrisch	Symmetrisch		
87	Staaf 177	Staaf r.		0	9150	9150	Symmetrisch	Symmetrisch		
88	Staaf 178	Staaf r.		0	2150	2150	Symmetrisch	Symmetrisch		
121	Staaf 211	Staaf r.		0	1250	1250	Symmetrisch	Symmetrisch		
122	Staaf 212	Staaf r.		0	1250	1250	Symmetrisch	Symmetrisch		
123	Staaf 213	Staaf r.		0	7500	7500	Symmetrisch	Symmetrisch		
124	Staaf 214	Staaf r.		0	7500	7500	Symmetrisch	Symmetrisch		

Lijn: Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Rx, Ry, Rz:** Verplaatsingsstijfheid; **NL(y), NL(z):** Niet-lineaire parameters; **F(y):** Weerstand in Y-richting; **F(z):** Weerstand in Z-richting;

Knopen [Geselecteerd]

	X [m]	Y [m]	Z [m]
188	30,111	20,111	−0,774
189	30,144	20,144	−1,001
198	30,000	20,000	0
199	30,036	20,036	−0,250
200	29,928	19,928	0,500
201	30,287	20,287	−2,001
202	30,431	20,431	−3,001
203	31,437	21,437	−10,000
220	28,940	21,315	−3,000
221	28,940	21,249	−2,000
222	28,940	21,182	−1,000
223	31,315	18,940	−3,000
224	31,249	18,940	−2,000
225	31,182	18,940	−1,000
226	28,940	21,132	−0,250
227	28,622	21,450	−0,250
228	28,940	21,782	−10,000
229	31,132	18,940	−0,250
230	31,450	18,622	−0,250
231	31,782	18,940	−10,000

Staven [Geselecteerd]

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref_z
129	189	188	0,231	j - i	S 235	5	R24
136	199	198	0,255	j - i	C30/37	1	R24
137	198	200	0,511	i - j	C30/37	1	R24
138	188	199	0,535	i - j	C30/37	1	R24
139	201	189	1,020	j - i	S 235	5	R24
140	202	201	1,020	j - i	S 235	5	R24
153	220	221	1,002	i - j	S 235	2	Auto
154	221	222	1,002	i - j	S 235	2	Auto
155	223	224	1,002	i - j	S 235	2	R26
156	224	225	1,002	i - j	S 235	2	R26
157	226	199	1,550	j - i	C30/37	3	Auto
158	226	227	0,450	i - j	C30/37	3	Auto
159	222	226	0,752	i - j	S 235	2	Auto
160	229	199	1,550	j - i	C30/37	3	Auto
161	229	230	0,450	i - j	C30/37	3	Auto
162	225	229	0,752	i - j	S 235	2	R26
182	203	202	7,143	j - i	S 235	5	R24
221	228	220	7,016	j - i	S 235	2	Auto
222	231	223	7,016	j - i	S 235	2	R26

Lengte: Elementlengte; **Lokaal X:** Lokale X-richting; **Ref_z:** Referentie voor lokale Z-richting;

Knoopopleggingen [Geselecteerd]

	Knoop	X [m]	Y [m]	Z [m]	Type	Ref. elem.	$Naam_x$	$Veermodel_x$	K_x [MN/m]	$Naam_y$	$Veermodel_y$	K_{yV} [MN/m]	$Naam_z$	$Veermodel_z$
24	228	28,940	21,782	−10,000	Staaf r.	Staaf 1390	Lineair 1E+5 kN/m_01	NL elastisch	240,0	—	–	–	—	–
25	231	31,782	18,940	−10,000	Staaf r.	Staaf 1419	Lineair 1E+5 kN/m_01	NL elastisch	240,0	—	–	–	—	–
26	203	31,437	21,437	−10,000	Staaf r.	Staaf 923	483kN	NL elastisch	355,0	—	–	–	—	–

	Knoop	K_{zV} [MN/m]	$Naam_{xx}$	$Veermodel_{xx}$	K_{xx} [kNm/rad]	K_{xxV} [kNm/rad]	$Naam_{yy}$	$Veermodel_{yy}$	K_{yyV} [kNm/rad]	$Naam_{zz}$	$Veermodel_{zz}$	K_{zzV} [kNm/rad]	$Veermodel_w$
24	228	–	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	–	–	—	–	–	–
25	231	–	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	–	–	—	–	–	–
26	203	–	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	–	–	—	–	–	–

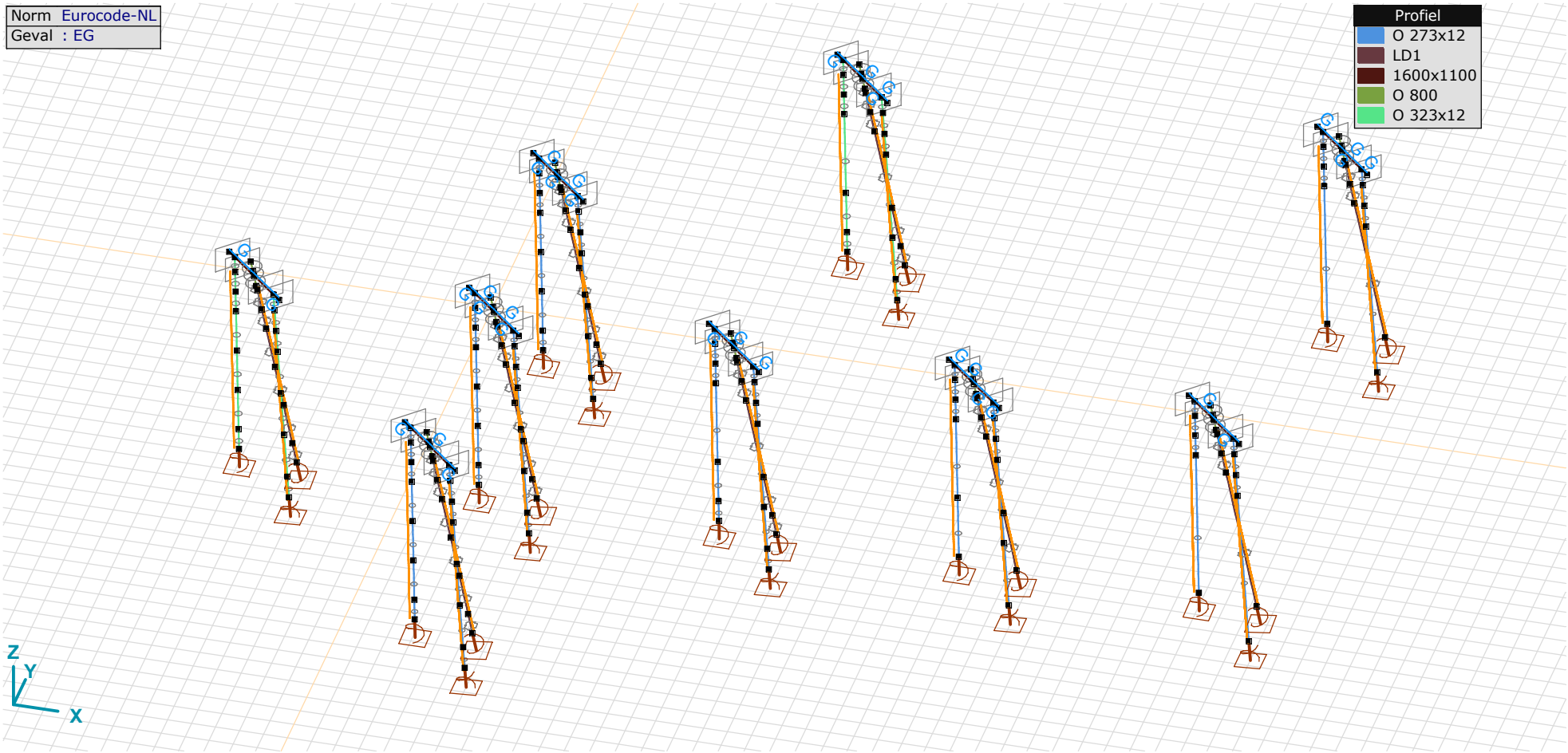
Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **$Naam_x$:** Naam van de veereigenschappen; **$Veermodel_x$:** Veermodel; **K_x, K_{xx}:** Initiële stijfheid;

Lijnopleggingen [Geselecteerd]

	Lijn	*Type*	*Ref. elem.*	*Rx [kN/m/m]*	*Ry [kN/m/m]*	*Rz [kN/m/m]*	*NL(y)*	*NL(z)*	*F(y) [kN/m]*	*F(z) [kN/m]*
		Staaf r.								
61	Staaf 139	Staaf r.		0	9150	9150	Symmetrisch	Symmetrisch	23,8	23,8
62	Staaf 140	Staaf r.		0	9150	9150	Symmetrisch	Symmetrisch		
69	Staaf 153	Staaf r.		0	6650	6650	Symmetrisch	Symmetrisch		
70	Staaf 154	Staaf r.		0	6650	6650	Symmetrisch	Symmetrisch	17,3	17,3
71	Staaf 155	Staaf r.		0	6650	6650	Symmetrisch	Symmetrisch		
72	Staaf 156	Staaf r.		0	6650	6650	Symmetrisch	Symmetrisch	17,3	17,3
92	Staaf 182	Staaf r.		0	16500	16500	Symmetrisch	Symmetrisch		
131	Staaf 221	Staaf r.		0	12000	12000	Symmetrisch	Symmetrisch		
132	Staaf 222	Staaf r.		0	12000	12000	Symmetrisch	Symmetrisch		

Lijn: Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Rx, Ry, Rz:** Verplaatsingsstijfheid; **NL(y), NL(z):** Niet-lineaire parameters; **F(y):** Weerstand in Y-richting; **F(z):** Weerstand in Z-richting;

Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs** 2-5-2022 Pag. 32



EG

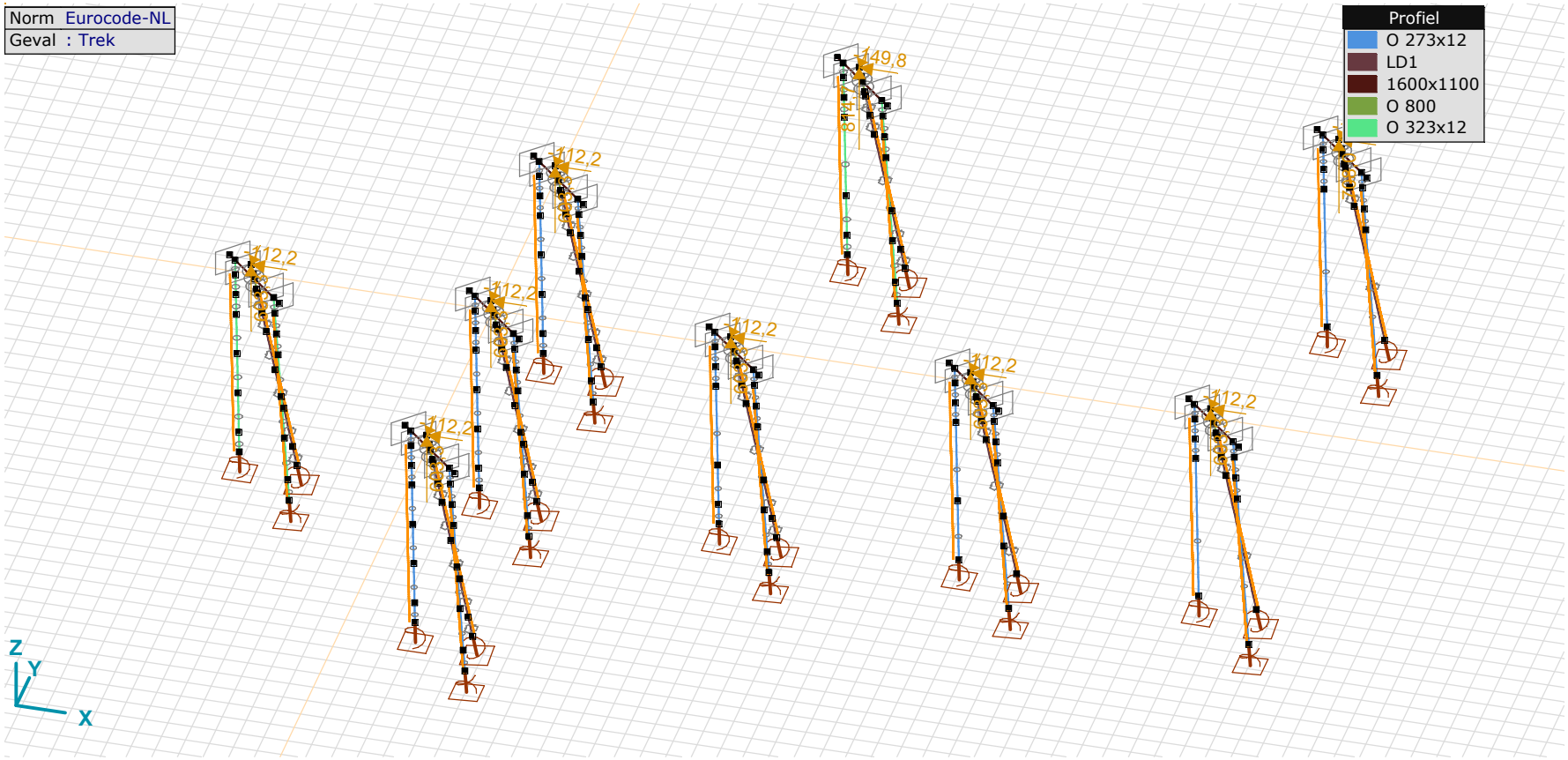
EG: Staaf eigen gewicht

	Σ [kg]
138–146	8800,00
166–174	8800,00
214–222	8800,00
232–240	8800,00
270–278	8800,00
288–296	8800,00
326–334	8800,00

	Σ [kg]
344–352	8800,00
382–390	8800,00
395–403	8800,00
428–436	8800,00
441–449	8800,00
477–485	8800,00
505–513	8800,00

	Σ [kg]
594–602	8800,00
612–620	8800,00
650–658	8800,00
663–671	8800,00
Totaal	**158400,01**

Σ: Totale massa;



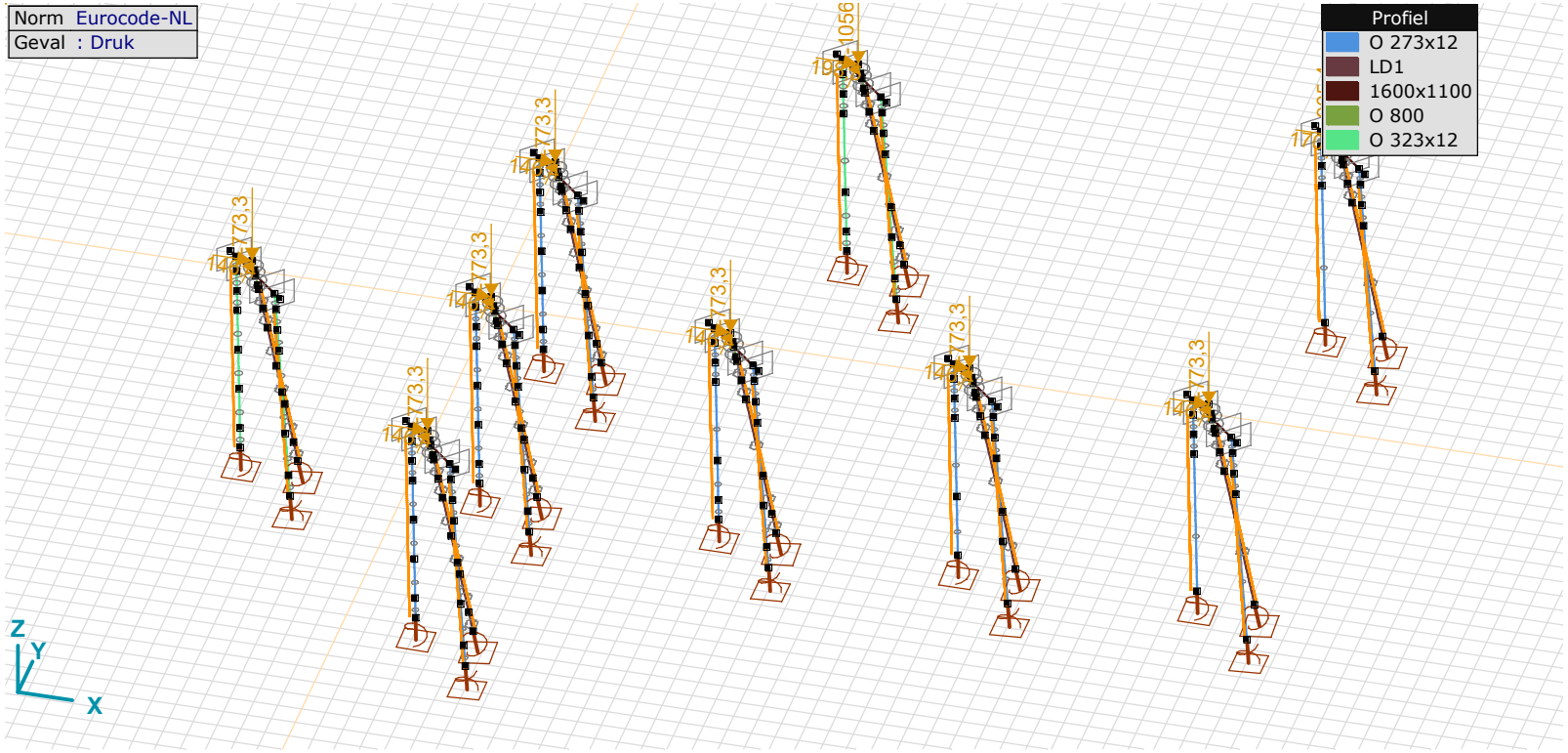
Trek

Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs** 2-5-2022 Pag. 34

Trek: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
1	Globaal	−112,2	−95,4	603,3	0	0	0
16	Globaal	−112,2	−95,4	603,3	0	0	0
26	Globaal	−112,2	−95,4	603,3	0	0	0
35	Globaal	−112,2	−95,4	603,3	0	0	0
43	Globaal	−112,2	−95,4	603,3	0	0	0
54	Globaal	−112,2	−95,4	603,3	0	0	0
159	Globaal	−112,2	−95,4	603,3	0	0	0
192	Globaal	−149,8	−133,4	814,7	0	0	0
200	Globaal	−131,1	−112,9	708,0	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

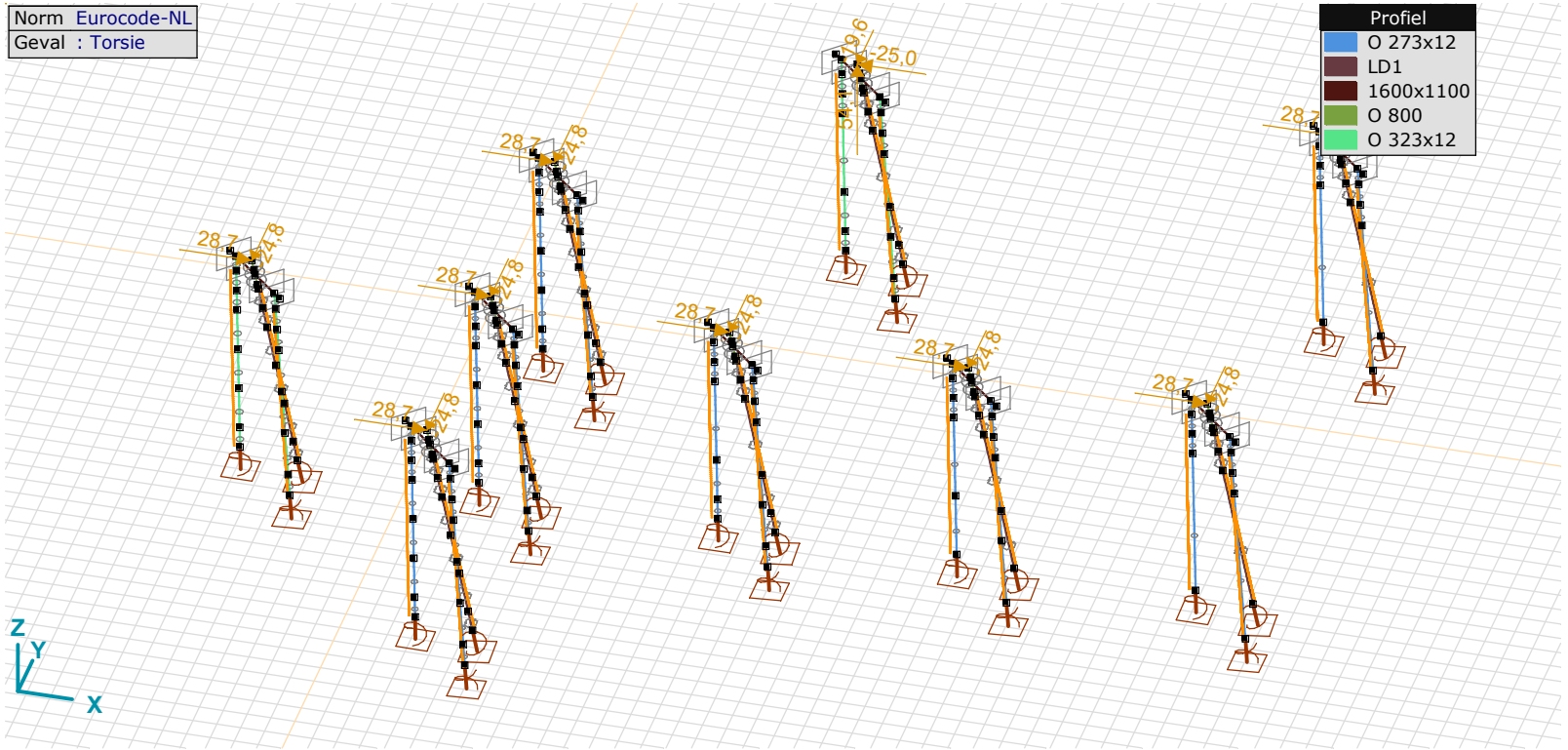


Druk

Druk: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
1	Globaal	146,4	129,6	−773,3	0	0	0
16	Globaal	146,4	129,6	−773,3	0	0	0
26	Globaal	146,4	129,6	−773,3	0	0	0
35	Globaal	146,4	129,6	−773,3	0	0	0
43	Globaal	146,4	129,6	−773,3	0	0	0
54	Globaal	146,4	129,6	−773,3	0	0	0
159	Globaal	146,4	129,6	−773,3	0	0	0
192	Globaal	198,5	182,2	−1056,9	0	0	0
200	Globaal	170,4	152,1	−905,4	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

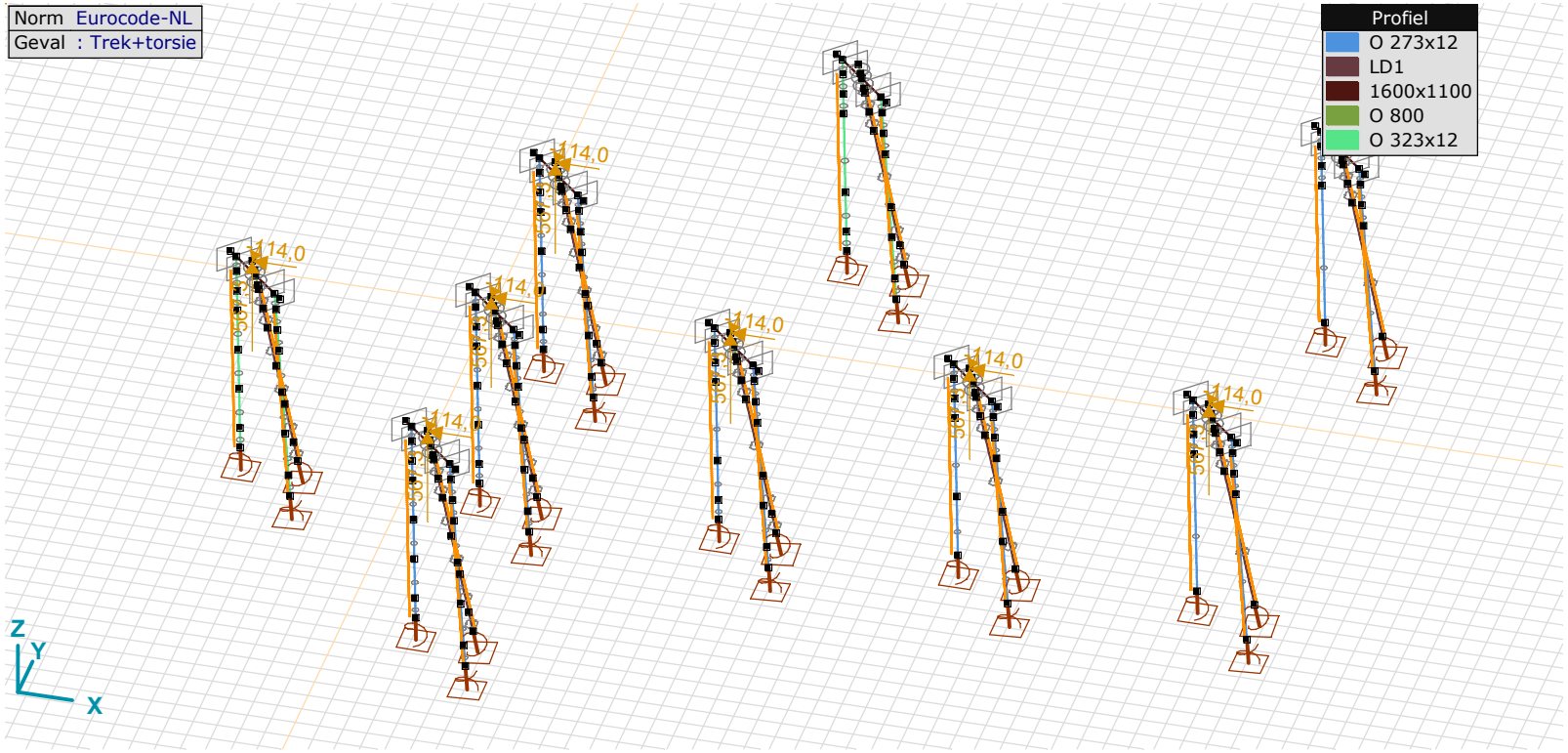


Torsie

Torsie: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
1	Globaal	28,7	−24,8	0	0	0	0
16	Globaal	28,7	−24,8	0	0	0	0
26	Globaal	28,7	−24,8	0	0	0	0
35	Globaal	28,7	−24,8	0	0	0	0
43	Globaal	28,7	−24,8	0	0	0	0
54	Globaal	28,7	−24,8	0	0	0	0
159	Globaal	28,7	−24,8	0	0	0	0
192	Globaal	−25,0	−19,6	54,1	0	0	0
200	Globaal	28,7	−22,2	−2,7	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;



Trek+torsie

Trek+torsie: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
1	Globaal	−114,0	−74,4	567,3	0	0	0
16	Globaal	−114,0	−74,4	567,3	0	0	0
26	Globaal	−114,0	−74,4	567,3	0	0	0
35	Globaal	−114,0	−74,4	567,3	0	0	0
43	Globaal	−114,0	−74,4	567,3	0	0	0
54	Globaal	−114,0	−74,4	567,3	0	0	0
159	Globaal	−114,0	−74,4	567,3	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

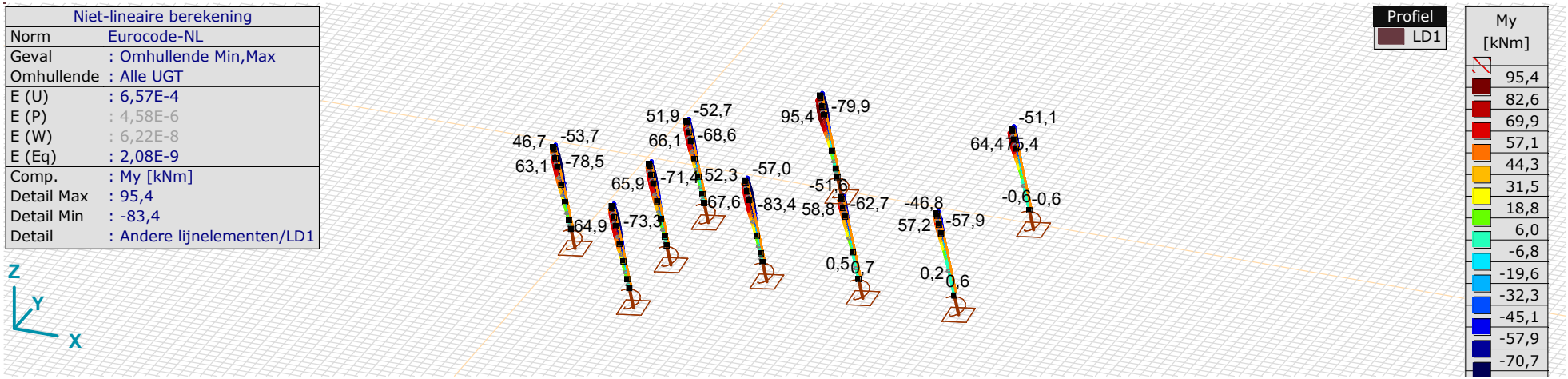
Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen

	Naam	*Type*	*EG*	*Trek*	*Druk*	*Torsie*	*Trek+torsie*	*Commentaar*
1	Trek	UGT	0,75	1,00	0	0	0	
2	Trek+torsie	UGT	0,75	0	0	0	1,00	
3	Druk	UGT	1,20	0	1,00	0	0	
4	Torsie	UGT	1,20	0	0	1,00	0	

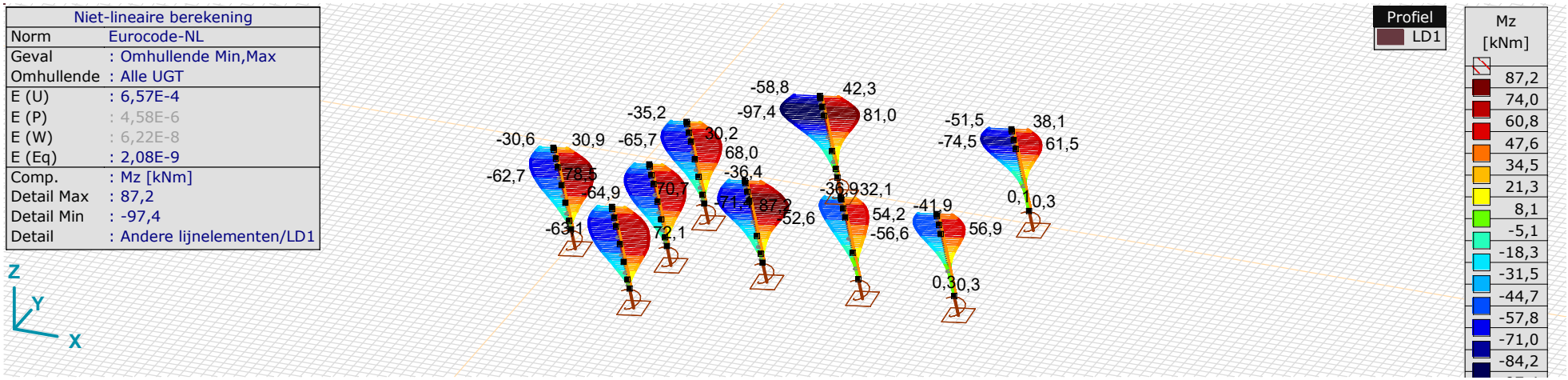
Naam: Naam belastingcombinatie; **Type:** Type belastingcombinatie; **EG, Trek, Druk, Torsie, Trek+torsie:** Factor;

Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs** 2-5-2022 Pag. 38

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 6,57E-4
E (P)	: 4,58E-6
E (W)	: 6,22E-8
E (Eq)	: 2,08E-9
Comp.	: My [kNm]
Detail Max	: 95,4
Detail Min	: -83,4
Detail	: Andere lijnelementen/LD1



Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 6,57E-4
E (P)	: 4,58E-6
E (W)	: 6,22E-8
E (Eq)	: 2,08E-9
Comp.	: Mz [kNm]
Detail Max	: 87,2
Detail Min	: -97,4
Detail	: Andere lijnelementen/LD1



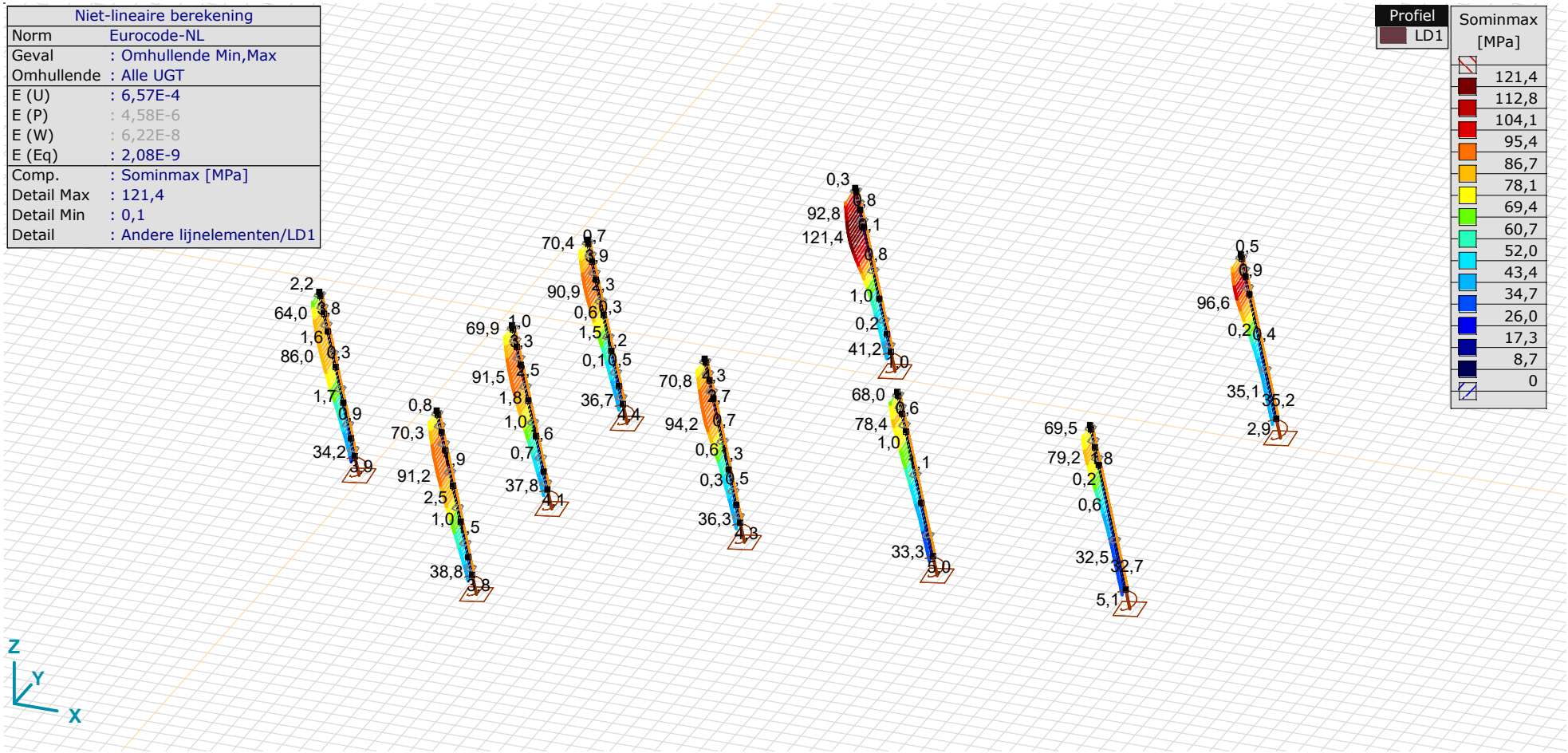
[II], > LD1, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Lijnen (gevuld), x 2

Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Andere lijnelementen / LD1]

Ext.	*Prof.*	*Doorsnede naam*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Pos. [m]*	*Knoop*	*Nx [kN]*	*Vy [kN]*	*Vz [kN]*	*Tx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*	*B [kNm²]*
128	5	LD1	Nx	min	Druk [1] (1,000)	0	(187)	**−624,6**	−31,4	−23,9	0,3	74,4	−66,0	0
133	5	LD1		min	Druk [1] (1,000)	0	(193)	**−624,6**	−21,3	−14,0	0,3	93,1	−92,4	0
134	5	LD1		min	Druk [1] (1,000)	0	(194)	**−624,6**	9,7	12,8	0,3	90,2	−94,4	0
135	5	LD1		min	Druk [1] (1,000)	0	(197)	**−624,6**	0,4	0,3	0,3	0	0	0
177	5	LD1		min	Druk [1] (1,000)	0	(195)	**−624,6**	9,7	8,6	0,3	14,5	−16,8	0
178	5	LD1		min	Druk [1] (1,000)	0	(196)	**−624,6**	5,8	4,9	0,3	2,1	−2,5	0
128	5	LD1		max	Trek [1] (1,000)	0	(187)	**440,0**	30,9	23,4	−0,4	−59,0	49,4	0
133	5	LD1		max	Trek [1] (1,000)	0	(193)	**440,0**	21,0	13,8	−0,4	−77,3	75,3	0
134	5	LD1		max	Trek [1] (1,000)	0	(194)	**440,0**	−6,5	−9,8	−0,4	−76,3	79,3	0
135	5	LD1		max	Trek [1] (1,000)	0	(197)	**440,0**	−0,3	−0,3	−0,4	0	0	0
177	5	LD1		max	Trek [1] (1,000)	0	(195)	**440,0**	−8,4	−7,4	−0,4	−12,7	14,9	0
178	5	LD1		max	Trek [1] (1,000)	0	(196)	**440,0**	−5,1	−4,3	−0,4	−1,8	2,2	0
13	5	LD1	My	min	Trek [1] (1,000)	0	(18)	277,0	10,6	3,1	−0,9	**−83,4**	85,8	0
175	5	LD1		min	Trek [1] (1,000)	4,081	(18)	277,0	5,9	−0,7	−0,9	**−83,4**	85,8	0
134	5	LD1		max	Druk [1] (1,000)	0,612	(645)	−624,6	−1,1	3,6	0,3	**95,4**	−97,2	0
134	5	LD1	Mz	min	Druk [1] (1,000)	0,408	(646)	−624,6	4,8	8,7	0,3	94,7	**−97,4**	0
175	5	LD1		max	Trek [1] (1,000)	3,841	(841)	277,0	−1,1	−6,2	−0,9	−83,2	**87,2**	0

Prof.: Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **Nx:** Normaalkracht; **Vy:** Dwarskracht in lokale y-richting; **Vz:** Dwarskracht in lokale z-richting; **Tx:** Torsiemoment; **My:** Buigend moment in lokale y-richting; **Mz:** Buigend moment in lokale z-richting; **B:** Bimoment;

Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs** 2-5-2022 Pag. 40



[II], > LD1, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Sominmax, Lijnen (gevuld)

Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Geselecteerd]

Ext.	*Prof.*	*Doorsnede naam*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Pos. [m]*	*Knoop*	*S;x;min [MPa]*	*S;x;max [MPa]*	*Vmin [MPa]*	*Vmax [MPa]*	*Somin [MPa]*	*Somax [MPa]*	*V;y;gem [MPa]*	*V;z;gem [MPa]*
165	5	LD1	Somin	min	Torsie [1] (1,000)	1,587	(762)	−9,2	1,6	0	0,2	**0,1**	9,2	0	−0,3
115	5	LD1		max	Druk [1] (1,000)	0	(167)	−34,2	−34,2	0	0,3	**34,2**	34,2	0,1	0
115	5	LD1	Somax	min	Torsie [1] (1,000)	0,204	(590)	−3,9	−3,8	0	0,3	3,8	**3,9**	0	−0,1
114	5	LD1		max	Druk [1] (1,000)	0	(163)	−86,0	19,6	0	0,6	1,3	**86,0**	−0,1	0,2
163	5	LD1		max	Druk [1] (1,000)	2,041	(163)	−86,0	19,6	0	0,8	1,6	**86,0**	0	0,3

Prof.: Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **S;x;min:** Doorsnede minimum normaalspanning; **S;x;max:** Doorsnede maximum normaalspanning; **Vmin:** Doorsnede minimum afschuifspanning; **Vmax:** Doorsnede maximum afschuifspanning; **Somin:** Doorsnede minimum Von Mises spanning; **Somax:** Doorsnede maximum Von Mises spanning; **V;y;gem:** Afschuifspanning in lokale Y-richting; **V;z;gem:** Afschuifspanning in lokale Z-richting;

Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Geselecteerd]

Ext.	*Prof.*	*Doorsnede naam*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Pos. [m]*	*Knoop*	*S;x;min [MPa]*	*S;x;max [MPa]*	*Vmin [MPa]*	*Vmax [MPa]*	*Somin [MPa]*	*Somax [MPa]*	*V;y;gem [MPa]*	*V;z;gem [MPa]*
173	5	LD1	Somin	min	Torsie [1] (1,000)	0	(47)	−10,3	1,6	0	0,3	**0,1**	10,3	0	−0,3
40	5	LD1		max	Druk [1] (1,000)	0	(60)	−38,8	−38,8	0	0,4	**38,8**	38,8	0,1	0,1
40	5	LD1	Somax	min	Torsie [1] (1,000)	0,204	(325)	−3,8	−3,7	0	0,6	3,7	**3,9**	0	−0,1
6	5	LD1		max	Druk [1] (1,000)	0,204	(244)	−91,5	18,1	0	0,8	2,2	**91,5**	−0,1	0,3
169	5	LD1		max	Druk [1] (1,000)	2,041	(8)	−91,4	17,9	0	1,0	2,3	**91,4**	0	0,4

Prof.: Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **S;x;min:** Doorsnede minimum normaalspanning; **S;x;max:** Doorsnede maximum normaalspanning; **Vmin:** Doorsnede minimum afschuifspanning; **Vmax:** Doorsnede maximum afschuifspanning; **Somin:** Doorsnede minimum Von Mises spanning; **Somax:** Doorsnede maximum Von Mises spanning; **V;y;gem:** Afschuifspanning in lokale Y-richting; **V;z;gem:** Afschuifspanning in lokale Z-richting;

Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Geselecteerd]

Ext.	*Prof.*	*Doorsnede naam*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Pos. [m]*	*Knoop*	*S;x;min [MPa]*	*S;x;max [MPa]*	*Vmin [MPa]*	*Vmax [MPa]*	*Somin [MPa]*	*Somax [MPa]*	*V;y;gem [MPa]*	*V;z;gem [MPa]*
175	5	LD1	Somin	min	Torsie [1] (1,000)	0,240	(856)	−10,8	2,3	0	0,3	**0,2**	10,8	0	−0,3
14	5	LD1		max	Druk [1] (1,000)	0	(21)	−36,3	−36,3	0	0,3	**36,3**	36,3	0	0
14	5	LD1	Somax	min	Torsie [1] (1,000)	0,204	(265)	−4,3	−4,2	0	0,4	4,3	**4,3**	0	−0,1
13	5	LD1		max	Druk [1] (1,000)	0	(18)	−94,2	23,5	0	0,4	3,3	**94,2**	−0,4	0,1
175	5	LD1		max	Druk [1] (1,000)	4,081	(18)	−94,2	23,5	0	0,7	3,5	**94,2**	−0,1	0,3

Prof.: Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **S;x;min:** Doorsnede minimum normaalspanning; **S;x;max:** Doorsnede maximum normaalspanning; **Vmin:** Doorsnede minimum afschuifspanning; **Vmax:** Doorsnede maximum afschuifspanning; **Somin:** Doorsnede minimum Von Mises spanning; **Somax:** Doorsnede maximum Von Mises spanning; **V;y;gem:** Afschuifspanning in lokale Y-richting; **V;z;gem:** Afschuifspanning in lokale Z-richting;

Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Geselecteerd]

Ext.	*Prof.*	*Doorsnede naam*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Pos. [m]*	*Knoop*	*S;x;min [MPa]*	*S;x;max [MPa]*	*Vmin [MPa]*	*Vmax [MPa]*	*Somin [MPa]*	*Somax [MPa]*	*V;y;gem [MPa]*	*V;z;gem [MPa]*
179	5	LD1	Somin	min	Torsie [1] (1,000)	1,441	(899)	−10,0	−0,1	0	0,1	**0,1**	10,0	−0,1	−0,1
180	5	LD1		max	Druk [1] (1,000)	0	(30)	−33,3	−33,3	0	0,2	**33,3**	33,3	0	0
180	5	LD1	Somax	min	Torsie [1] (1,000)	0	(30)	−5,0	−5,0	0	0,2	5,0	**5,0**	0	0
19	5	LD1		max	Druk [1] (1,000)	0,204	(274)	−78,4	14,0	0	1,0	4,3	**78,4**	0	0,5

Prof.: Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **S;x;min:** Doorsnede minimum normaalspanning; **S;x;max:** Doorsnede maximum normaalspanning; **Vmin:** Doorsnede minimum afschuifspanning; **Vmax:** Doorsnede maximum afschuifspanning; **Somin:** Doorsnede minimum Von Mises spanning; **Somax:** Doorsnede maximum Von Mises spanning; **V;y;gem:** Afschuifspanning in lokale Y-richting; **V;z;gem:** Afschuifspanning in lokale Z-richting;

Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Geselecteerd]

Ext.	*Prof.*	*Doorsnede naam*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Pos. [m]*	*Knoop*	*S;x;min [MPa]*	*S;x;max [MPa]*	*Vmin [MPa]*	*Vmax [MPa]*	*Somin [MPa]*	*Somax [MPa]*	*V;y;gem [MPa]*	*V;z;gem [MPa]*
181	5	LD1	Somin	min	Torsie [1] (1,000)	4,680	(926)	−10,0	−0,1	0	0,3	**0,1**	10,0	0	−0,3
181	5	LD1		max	Druk [1] (1,000)	0	(38)	−32,3	−32,3	0	0,1	**32,3**	32,3	0	0
181	5	LD1	Somax	min	Torsie [1] (1,000)	0,246	(944)	−5,1	−5,1	0	0,2	5,1	**5,1**	0	0
25	5	LD1		max	Druk [1] (1,000)	0,204	(287)	−79,2	16,5	0	0,7	1,4	**79,2**	−0,1	0,3

Prof.: Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **S;x;min:** Doorsnede minimum normaalspanning; **S;x;max:** Doorsnede maximum normaalspanning; **Vmin:** Doorsnede minimum afschuifspanning; **Vmax:** Doorsnede maximum afschuifspanning; **Somin:** Doorsnede minimum Von Mises spanning; **Somax:** Doorsnede maximum Von Mises spanning; **V;y;gem:** Afschuifspanning in lokale Y-richting; **V;z;gem:** Afschuifspanning in lokale Z-richting;

Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Geselecteerd]

Ext.	*Prof.*	*Doorsnede naam*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Pos. [m]*	*Knoop*	*S;x;min [MPa]*	*S;x;max [MPa]*	*Vmin [MPa]*	*Vmax [MPa]*	*Somin [MPa]*	*Somax [MPa]*	*V;y;gem [MPa]*	*V;z;gem [MPa]*
178	5	LD1	Somin	min	Torsie [1] (1,000)	0,227	(888)	−2,2	0,1	0	0,2	**0,1**	2,2	−0,1	−0,1
135	5	LD1		max	Druk [1] (1,000)	0	(197)	−41,2	−41,2	0	0,1	**41,2**	41,2	0	0
135	5	LD1	Somax	min	Torsie [1] (1,000)	0	(197)	−1,0	−1,0	0	0	1,0	**1,1**	0	0
134	5	LD1		max	Druk [1] (1,000)	0,612	(645)	−121,4	41,9	0	0,5	13,1	**121,4**	−0,1	0,2

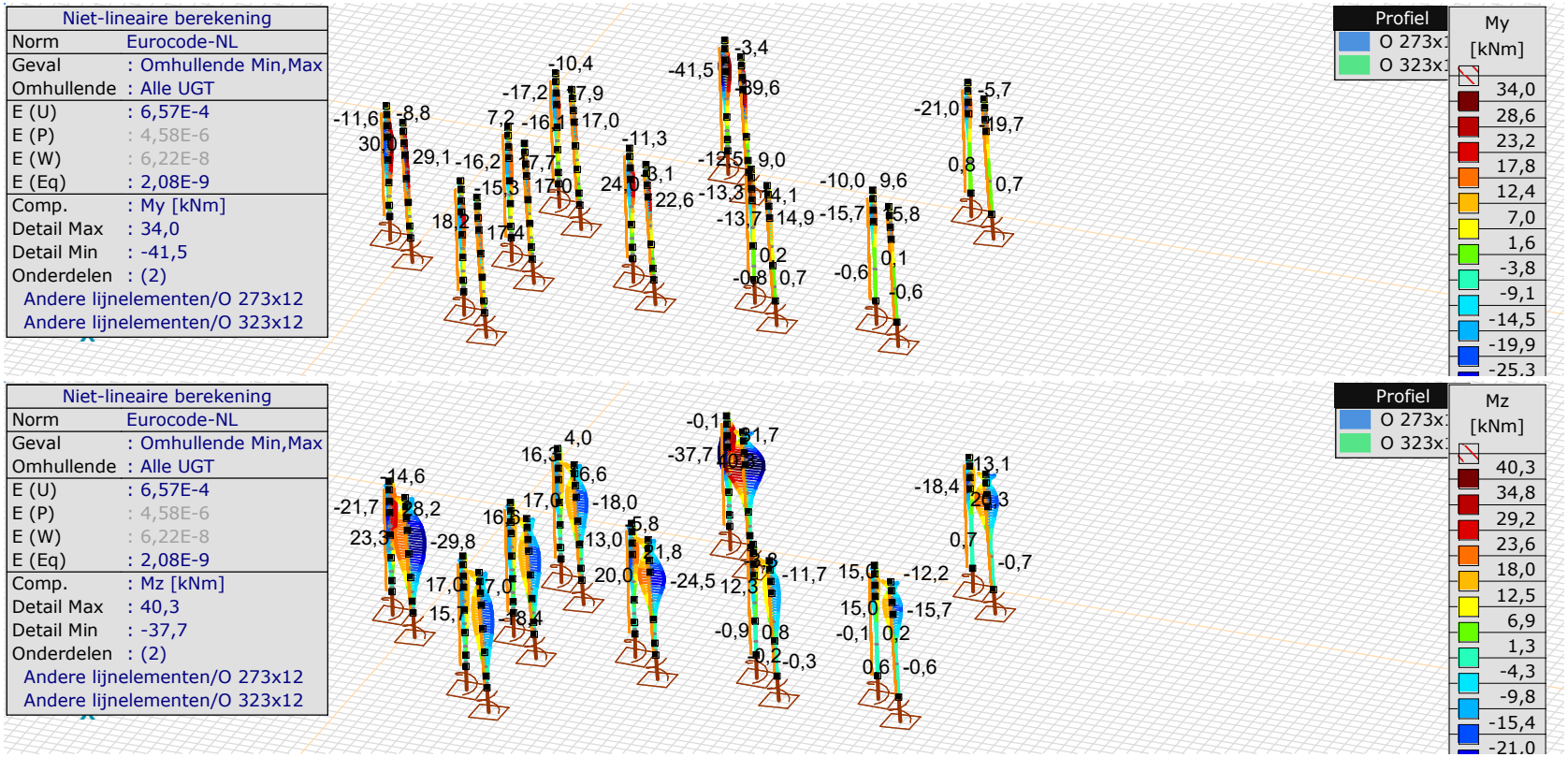
Prof.: Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **S;x;min:** Doorsnede minimum normaalspanning; **S;x;max:** Doorsnede maximum normaalspanning; **Vmin:** Doorsnede minimum afschuifspanning; **Vmax:** Doorsnede maximum afschuifspanning; **Somin:** Doorsnede minimum Von Mises spanning; **Somax:** Doorsnede maximum Von Mises spanning; **V;y;gem:** Afschuifspanning in lokale Y-richting; **V;z;gem:** Afschuifspanning in lokale Z-richting;

Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs** 2-5-2022 Pag. 43

Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Geselecteerd]

Ext.	Prof.	Doorsnede naam	C	min. max.	Geval	Pos. [m]	Knoop	S;x;min [MPa]	S;x;max [MPa]	Vmin [MPa]	Vmax [MPa]	Somin [MPa]	Somax [MPa]	V;y;gem [MPa]	V;z;gem [MPa]
182	5	LD1	Somin	min	Torsie [1] (1,000)	6,404	(947)	−13,7	3,9	0	0,1	**0,1**	13,7	−0,2	−0,1
182	5	LD1		max	Druk [1] (1,000)	0	(203)	−34,8	−34,8	0	0,1	**34,8**	34,8	0	0
182	5	LD1	Somax	min	Trek+torsie [1] (1,000)	0	(203)	−2,9	−2,9	0	0	2,9	**2,9**	0	0
139	5	LD1		max	Druk [1] (1,000)	0	(201)	−96,6	29,4	0	0,5	6,7	**96,6**	−0,4	0,2
140	5	LD1		max	Druk [1] (1,000)	1,020	(201)	−96,6	29,4	0	0,9	6,8	**96,6**	−0,1	0,5

Prof.: Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **S;x;min:** Doorsnede minimum normaalspanning; **S;x;max:** Doorsnede maximum normaalspanning; **Vmin:** Doorsnede minimum afschuifspanning; **Vmax:** Doorsnede maximum afschuifspanning; **Somin:** Doorsnede minimum Von Mises spanning; **Somax:** Doorsnede maximum Von Mises spanning; **V;y;gem:** Afschuifspanning in lokale Y-richting; **V;z;gem:** Afschuifspanning in lokale Z-richting;



[II], > 2 details, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Lijnen (gevuld), x 2

Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Details]

Ext.	*Prof.*	*Doorsnede naam*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Pos. [m]*	*Knoop*	*Nx [kN]*	*Vy [kN]*	*Vz [kN]*	*Tx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*	*B [kNm²]*
143	4	O 323x12	Nx	min	Druk [1] (1,000)	0	(211)	**−341,5**	−2,1	−4,0	0,9	−38,7	39,9	0
144	4	O 323x12		min	Druk [1] (1,000)	0	(212)	**−341,5**	23,5	19,0	0,9	−34,1	32,3	0
151	4	O 323x12		min	Druk [1] (1,000)	0	(213)	**−341,5**	29,3	24,8	0,9	−12,5	6,2	0
152	4	O 323x12		min	Druk [1] (1,000)	0	(219)	**−341,5**	0	0	0,9	0	0	0
212	4	O 323x12		min	Druk [1] (1,000)	0	(209)	**−341,5**	−1,2	−1,0	0,9	−0,2	0,3	0
214	4	O 323x12		min	Druk [1] (1,000)	0	(210)	**−341,5**	−2,8	−2,5	0,9	−2,9	3,5	0
124	4	O 323x12		max	Trek [1] (1,000)	0	(179)	**144,6**	−20,5	−16,1	−1,1	10,9	−2,6	0
125	4	O 323x12		max	Trek [1] (1,000)	0	(183)	**144,6**	−4,9	−2,0	−1,1	28,9	−28,5	0
126	4	O 323x12		max	Trek [1] (1,000)	0	(184)	**144,6**	−14,6	−10,3	−1,1	23,8	−19,9	0
127	4	O 323x12		max	Trek [1] (1,000)	0	(185)	**144,6**	0,3	0,3	−1,1	0	0	0
184	4	O 323x12		max	Trek [1] (1,000)	0	(180)	**144,6**	4,6	3,7	−1,1	1,6	−2,0	0
186	4	O 323x12		max	Trek [1] (1,000)	0	(181)	**144,6**	6,2	5,2	−1,1	10,1	−12,4	0
187	4	O 323x12		max	Trek [1] (1,000)	0	(182)	**144,6**	4,0	5,1	−1,1	23,3	−26,4	0
141	4	O 323x12	My	min	Druk [1] (1,000)	0,200	(665)	−323,4	3,5	−3,3	−0,5	**−41,5**	−37,7	0
141	4	O 323x12		max	Trek [1] (1,000)	0,200	(665)	123,2	−3,3	3,0	0,4	**34,0**	31,6	0
141	4	O 323x12	Mz	min	Druk [1] (1,000)	0,401	(666)	−323,4	0,1	0,6	−0,5	−41,4	**−37,7**	0
143	4	O 323x12		max	Druk [1] (1,000)	0,200	(673)	−341,5	1,9	−0,5	0,9	−39,5	**40,3**	0

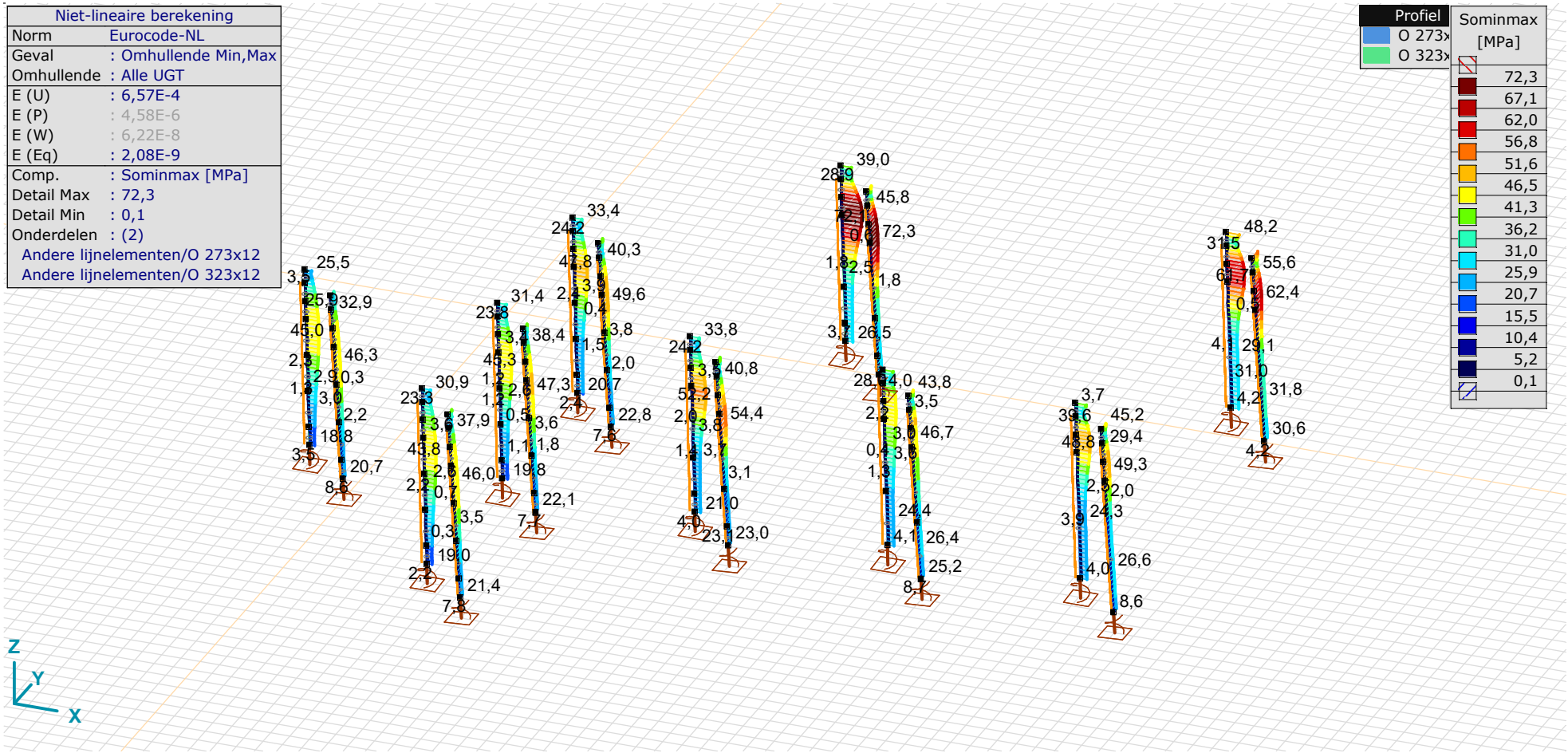
Prof.: Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **Nx:** Normaalkracht; **Vy:** Dwarskracht in lokale y-richting; **Vz:** Dwarskracht in lokale z-richting; **Tx:** Torsiemoment; **My:** Buigend moment in lokale y-richting; **Mz:** Buigend moment in lokale z-richting; **B:** Bimoment;

Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Andere lijnelementen / O 273x12]

Ext.	*Prof.*	*Doorsnede naam*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Pos. [m]*	*Knoop*	*Nx [kN]*	*Vy [kN]*	*Vz [kN]*	*Tx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*	*B [kNm²]*
155	2	O 273x12	Nx	min	Druk [1] (1,000)	0	(223)	**−313,2**	−3,5	−4,9	0,4	−17,5	19,1	0
156	2	O 273x12		min	Druk [1] (1,000)	0	(224)	**−313,2**	8,9	5,3	0,4	−19,3	18,7	0
162	2	O 273x12		min	Druk [1] (1,000)	0	(225)	**−313,2**	24,5	20,8	0,4	−7,1	2,8	0
222	2	O 273x12		min	Druk [1] (1,000)	0	(231)	**−313,2**	0,1	0,1	0,4	0	0	0
91	2	O 273x12		max	Trek [1] (1,000)	0	(136)	**117,6**	0,7	2,7	−0,6	13,0	−13,3	0
92	2	O 273x12		max	Trek [1] (1,000)	0	(137)	**117,6**	−4,4	−0,9	−0,6	14,9	−12,6	0
98	2	O 273x12		max	Trek [1] (1,000)	0	(138)	**117,6**	−20,0	−16,5	−0,6	7,1	−1,3	0
216	2	O 273x12		max	Trek [1] (1,000)	0	(144)	**117,6**	−0,1	−0,1	−0,6	0	0	0
217	2	O 273x12		max	Trek [1] (1,000)	0	(135)	**117,6**	3,0	2,6	−0,6	0,6	−2,0	0
153	2	O 273x12	My	min	Druk [1] (1,000)	0,601	(711)	−293,4	0,5	1,3	−0,1	**−21,0**	−18,2	0
209	2	O 273x12		max	Trek [1] (1,000)	3,773	(1196)	95,3	−1,4	0,5	0,1	**24,0**	21,8	0
210	2	O 273x12	Mz	min	Trek [1] (1,000)	3,537	(1211)	117,4	2,9	3,8	−0,7	22,2	**−24,5**	0
209	2	O 273x12		max	Trek [1] (1,000)	3,773	(1196)	95,3	−1,4	0,5	0,1	24,0	**21,8**	0

Prof.: Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **Nx:** Normaalkracht; **Vy:** Dwarskracht in lokale y-richting; **Vz:** Dwarskracht in lokale z-richting; **Tx:** Torsiemoment; **My:** Buigend moment in lokale y-richting; **Mz:** Buigend moment in lokale z-richting; **B:** Bimoment;

Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs** 2-5-2022 Pag. 46



[II], > 2 details, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Sominmax, Lijnen (gevuld)

Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Geselecteerd]

Ext.	*Prof.*	*Doorsnede naam*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Pos. [m]*	*Knoop*	*S;x;min [MPa]*	*S;x;max [MPa]*	*Vmin [MPa]*	*Vmax [MPa]*	*Somin [MPa]*	*Somax [MPa]*	*V;y;gem [MPa]*	*V;z;gem [MPa]*
187	4	O 323x12	Somin	min	Druk [1] (1,000)	0,445	(1006)	−44,6	3,2	0	1,2	**0,3**	44,6	−0,2	−0,3
127	4	O 323x12		max	Druk [1] (1,000)	0	(185)	−20,7	−20,7	0	0,6	**20,7**	20,7	0	0
119	4	O 323x12	Somax	min	Torsie [1] (1,000)	0	(171)	−3,5	−3,5	0	0,6	3,5	**3,7**	0	0
187	4	O 323x12		max	Druk [1] (1,000)	1,336	(1010)	−46,3	4,9	0	0,8	3,5	**46,3**	0	−0,1

Prof.: Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **S;x;min:** Doorsnede minimum normaalspanning; **S;x;max:** Doorsnede maximum normaalspanning; **Vmin:** Doorsnede minimum afschuifspanning; **Vmax:** Doorsnede maximum afschuifspanning; **Somin:** Doorsnede minimum Von Mises spanning; **Somax:** Doorsnede maximum Von Mises spanning; **V;y;gem:** Afschuifspanning in lokale Y-richting; **V;z;gem:** Afschuifspanning in lokale Z-richting;

Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Geselecteerd]

Ext.	*Prof.*	*Doorsnede naam*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Pos. [m]*	*Knoop*	*S;x;min [MPa]*	*S;x;max [MPa]*	*Vmin [MPa]*	*Vmax [MPa]*	*Somin [MPa]*	*Somax [MPa]*	*V;y;gem [MPa]*	*V;z;gem [MPa]*
196	2	O 273x12	Somin	min	Trek+torsie [1] (1,000)	1,782	(1084)	−4,2	8,8	0	0,8	**0,2**	8,8	−0,1	0,2
64	2	O 273x12		max	Druk [1] (1,000)	0	(96)	−22,8	−22,8	0	0,5	**22,8**	22,8	0	0
72	2	O 273x12	Somax	min	Trek+torsie [1] (1,000)	0	(111)	2,2	2,2	0	0,5	2,2	**2,4**	0	0
205	2	O 273x12		max	Druk [1] (1,000)	1,782	(1156)	−49,5	3,9	0	0,7	2,3	**49,6**	0	−0,1

Prof.: Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **S;x;min:** Doorsnede minimum normaalspanning; **S;x;max:** Doorsnede maximum normaalspanning; **Vmin:** Doorsnede minimum afschuifspanning; **Vmax:** Doorsnede maximum afschuifspanning; **Somin:** Doorsnede minimum Von Mises spanning; **Somax:** Doorsnede maximum Von Mises spanning; **V;y;gem:** Afschuifspanning in lokale Y-richting; **V;z;gem:** Afschuifspanning in lokale Z-richting;

Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Geselecteerd]

Ext.	*Prof.*	*Doorsnede naam*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Pos. [m]*	*Knoop*	*S;x;min [MPa]*	*S;x;max [MPa]*	*Vmin [MPa]*	*Vmax [MPa]*	*Somin [MPa]*	*Somax [MPa]*	*V;y;gem [MPa]*	*V;z;gem [MPa]*
210	2	O 273x12	Somin	min	Torsie [1] (1,000)	3,537	(1211)	−19,5	−0,2	0	0,8	**0,3**	19,6	0,2	0
88	2	O 273x12		max	Druk [1] (1,000)	0	(130)	−23,0	−23,0	0	0,5	**23,0**	23,0	0	0
84	2	O 273x12	Somax	min	Torsie [1] (1,000)	0	(127)	−4,0	−4,0	0	0,6	4,0	**4,1**	0	0
210	2	O 273x12		max	Druk [1] (1,000)	3,773	(1212)	−54,4	8,4	0	1,1	5,7	**54,4**	0,3	0,1

Prof.: Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **S;x;min:** Doorsnede minimum normaalspanning; **S;x;max:** Doorsnede maximum normaalspanning; **Vmin:** Doorsnede minimum afschuifspanning; **Vmax:** Doorsnede maximum afschuifspanning; **Somin:** Doorsnede minimum Von Mises spanning; **Somax:** Doorsnede maximum Von Mises spanning; **V;y;gem:** Afschuifspanning in lokale Y-richting; **V;z;gem:** Afschuifspanning in lokale Z-richting;

Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Geselecteerd]

Ext.	*Prof.*	*Doorsnede naam*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Pos. [m]*	*Knoop*	*S;x;min [MPa]*	*S;x;max [MPa]*	*Vmin [MPa]*	*Vmax [MPa]*	*Somin [MPa]*	*Somax [MPa]*	*V;y;gem [MPa]*	*V;z;gem [MPa]*
90	2	O 273x12	Somin	min	Torsie [1] (1,000)	0,401	(507)	−8,5	0,3	0	1,3	**0,3**	8,6	0,5	0,1
216	2	O 273x12		max	Druk [1] (1,000)	0	(144)	−25,2	−25,2	0	0,4	**25,2**	25,2	0	0
215	2	O 273x12	Somax	min	Torsie [1] (1,000)	0	(141)	−4,1	−4,1	0	0,3	4,1	**4,1**	0	0
91	2	O 273x12		max	Druk [1] (1,000)	1,002	(137)	−46,7	−3,8	0	0,7	3,9	**46,7**	0,1	−0,2
92	2	O 273x12		max	Druk [1] (1,000)	0	(137)	−46,7	−3,8	0	1,0	4,1	**46,7**	0,3	0

Prof.: Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **S;x;min:** Doorsnede minimum normaalspanning; **S;x;max:** Doorsnede maximum normaalspanning; **Vmin:** Doorsnede minimum afschuifspanning; **Vmax:** Doorsnede maximum afschuifspanning; **Somin:** Doorsnede minimum Von Mises spanning; **Somax:** Doorsnede maximum Von Mises spanning; **V;y;gem:** Afschuifspanning in lokale Y-richting; **V;z;gem:** Afschuifspanning in lokale Z-richting;

Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Geselecteerd]

Ext.	*Prof.*	*Doorsnede naam*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Pos. [m]*	*Knoop*	*S;x;min [MPa]*	*S;x;max [MPa]*	*Vmin [MPa]*	*Vmax [MPa]*	*Somin [MPa]*	*Somax [MPa]*	*V;y;gem [MPa]*	*V;z;gem [MPa]*
99	2	O 273x12	Somin	min	Druk [1] (1,000)	1,002	(146)	−48,2	0	0	0,4	**0,3**	48,2	−0,1	0,2
220	2	O 273x12		max	Druk [1] (1,000)	0	(156)	−25,7	−25,7	0	0,3	**25,7**	25,7	0	0
219	2	O 273x12	Somax	min	Torsie [1] (1,000)	0	(153)	−4,0	−4,0	0	0,2	4,0	**4,0**	0	0
101	2	O 273x12		max	Druk [1] (1,000)	0,601	(548)	−49,3	−2,1	0	0,7	2,5	**49,3**	−0,1	−0,2

Prof.: Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **S;x;min:** Doorsnede minimum normaalspanning; **S;x;max:** Doorsnede maximum normaalspanning; **Vmin:** Doorsnede minimum afschuifspanning; **Vmax:** Doorsnede maximum afschuifspanning; **Somin:** Doorsnede minimum Von Mises spanning; **Somax:** Doorsnede maximum Von Mises spanning; **V;y;gem:** Afschuifspanning in lokale Y-richting; **V;z;gem:** Afschuifspanning in lokale Z-richting;

Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Geselecteerd]

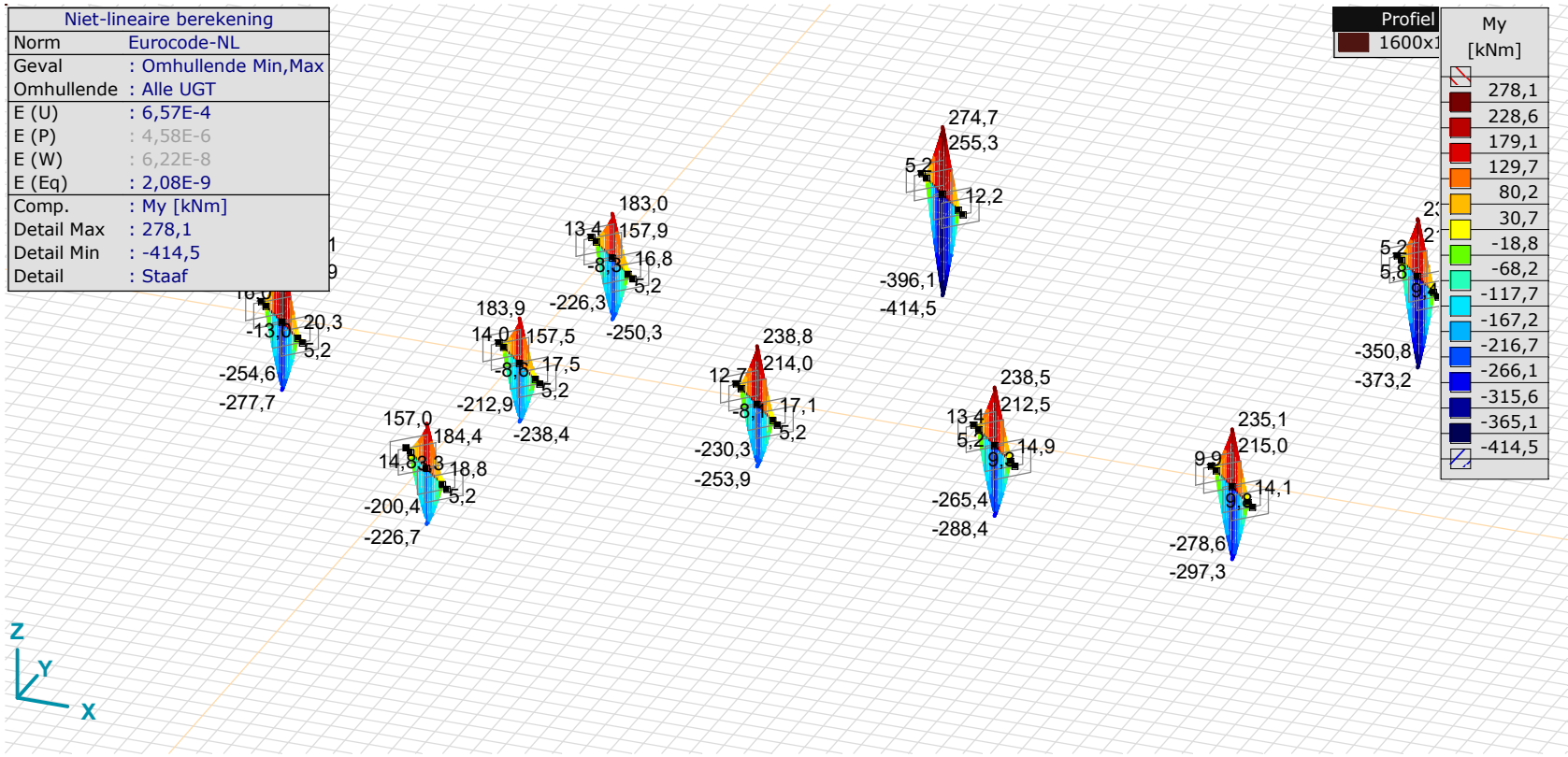
Ext.	*Prof.*	*Doorsnede naam*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Pos. [m]*	*Knoop*	*S;x;min [MPa]*	*S;x;max [MPa]*	*Vmin [MPa]*	*Vmax [MPa]*	*Somin [MPa]*	*Somax [MPa]*	*V;y;gem [MPa]*	*V;z;gem [MPa]*
141	4	O 323x12	Somin	min	Trek+torsie [1] (1,000)	0,401	(666)	−7,6	0,2	0	0,1	**0,1**	7,6	0	0
143	4	O 323x12		min	Trek+torsie [1] (1,000)	0,401	(674)	−7,6	0,2	0	0,1	**0,1**	7,6	0	0
152	4	O 323x12		max	Druk [1] (1,000)	0	(219)	−28,0	−28,0	0	0,5	**28,0**	28,0	0	0
148	4	O 323x12	Somax	min	Trek+torsie [1] (1,000)	0	(216)	−3,7	−3,7	0	0	3,7	**3,7**	0	0
152	4	O 323x12		min	Trek+torsie [1] (1,000)	0	(219)	−3,7	−3,7	0	0	3,7	**3,7**	0	0
143	4	O 323x12		max	Druk [1] (1,000)	0,200	(673)	−72,3	16,3	0	0,8	15,4	**72,3**	0,2	0

Prof.: Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **S;x;min:** Doorsnede minimum normaalspanning; **S;x;max:** Doorsnede maximum normaalspanning; **Vmin:** Doorsnede minimum afschuifspanning; **Vmax:** Doorsnede maximum afschuifspanning; **Somin:** Doorsnede minimum Von Mises spanning; **Somax:** Doorsnede maximum Von Mises spanning; **V;y;gem:** Afschuifspanning in lokale Y-richting; **V;z;gem:** Afschuifspanning in lokale Z-richting;

Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Geselecteerd]

Ext.	*Prof.*	*Doorsnede naam*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Pos. [m]*	*Knoop*	*S;x;min [MPa]*	*S;x;max [MPa]*	*Vmin [MPa]*	*Vmax [MPa]*	*Somin [MPa]*	*Somax [MPa]*	*V;y;gem [MPa]*	*V;z;gem [MPa]*
153	2	O 273x12	Somin	min	Druk [1] (1,000)	0,601	(711)	−61,7	4,3	0	0,3	**0,3**	61,7	0	0,1
222	2	O 273x12		max	Druk [1] (1,000)	0	(231)	−30,6	−30,6	0	0,4	**30,6**	30,6	0	0
221	2	O 273x12	Somax	min	Trek+torsie [1] (1,000)	0	(228)	−4,2	−4,2	0	0	4,2	**4,2**	0	0
222	2	O 273x12		min	Trek+torsie [1] (1,000)	0	(231)	−4,2	−4,2	0	0	4,2	**4,2**	0	0
155	2	O 273x12		max	Druk [1] (1,000)	0,601	(719)	−62,4	1,2	0	0,8	1,4	**62,4**	0,2	0

Prof.: Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **S;x;min:** Doorsnede minimum normaalspanning; **S;x;max:** Doorsnede maximum normaalspanning; **Vmin:** Doorsnede minimum afschuifspanning; **Vmax:** Doorsnede maximum afschuifspanning; **Somin:** Doorsnede minimum Von Mises spanning; **Somax:** Doorsnede maximum Von Mises spanning; **V;y;gem:** Afschuifspanning in lokale Y-richting; **V;z;gem:** Afschuifspanning in lokale Z-richting;



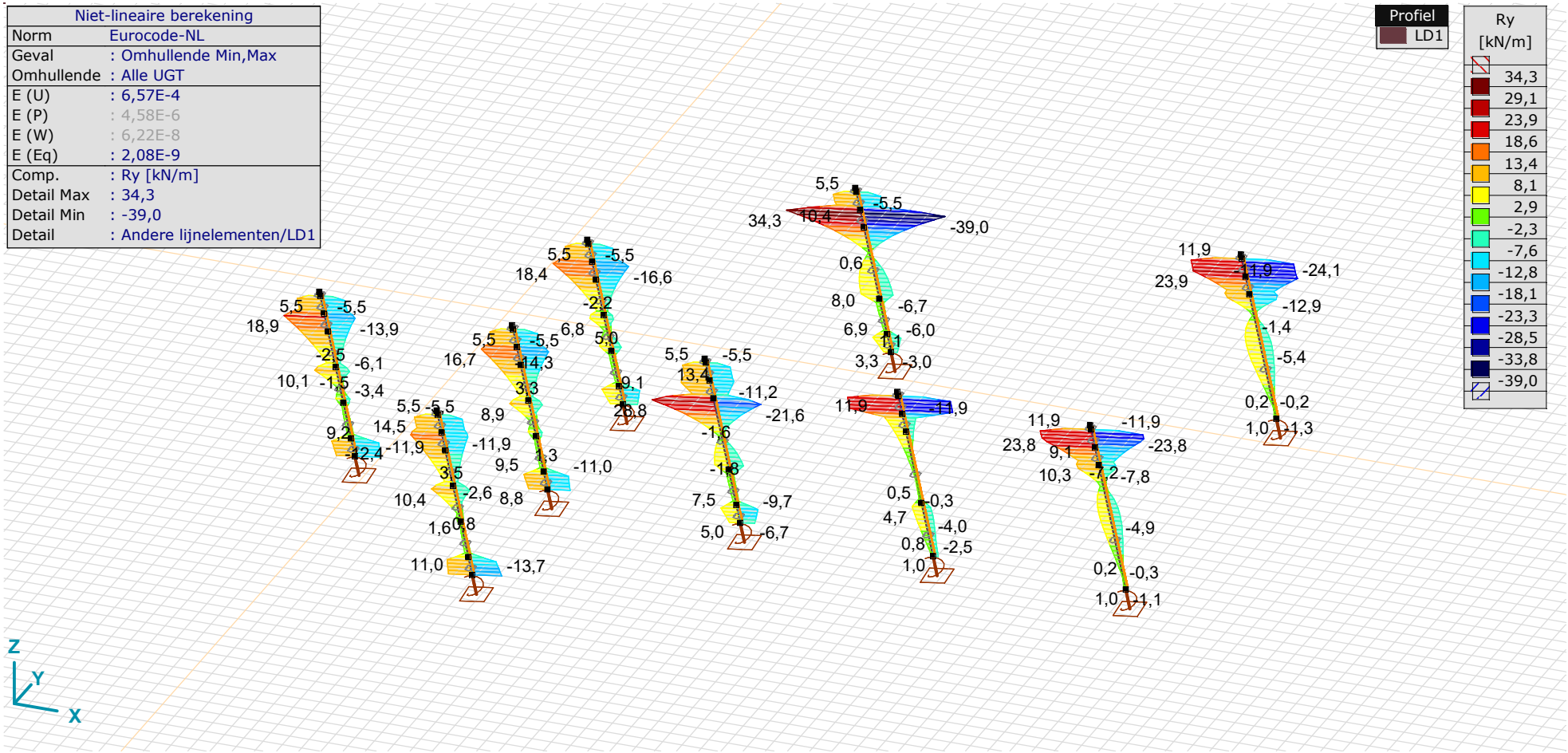
[II], > 1600x1100, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), My, Lijnen (gevuld)

Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Staaf / 1600x1100]

Ext.	*Prof.*	*Doorsnede naam*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Pos. [m]*	*Knoop*	*Nx [kN]*	*Vy [kN]*	*Vz [kN]*	*Tx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*	*B [kNm²]*
149	3	1600x1100	Vy	min	Druk [1] (1,000)	0	(217)	−19,2	**−54,3**	−315,4	−15,5	12,2	1,3	0
145	3	1600x1100		max	Druk [1] (1,000)	0,664	(684)	−13,0	**52,1**	−263,4	13,0	−183,2	−35,8	0
149	3	1600x1100	Vz	min	Druk [1] (1,000)	0	(217)	−19,2	−54,3	**−315,4**	−15,5	12,2	1,3	0
122	3	1600x1100		max	Trek [1] (1,000)	1,550	(161)	9,8	32,7	**207,7**	9,8	278,1	−51,8	0
149	3	1600x1100	My	min	Druk [1] (1,000)	1,550	(191)	−19,2	−54,3	−235,2	−15,5	**−414,5**	85,4	0
122	3	1600x1100		max	Trek [1] (1,000)	1,550	(161)	9,8	32,7	207,7	9,8	**278,1**	−51,8	0
145	3	1600x1100	Mz	min	Druk [1] (1,000)	1,550	(191)	−13,0	52,1	−217,5	13,0	−396,1	**−82,0**	0
149	3	1600x1100		max	Druk [1] (1,000)	1,550	(191)	−19,2	−54,3	−235,2	−15,5	−414,5	**85,4**	0

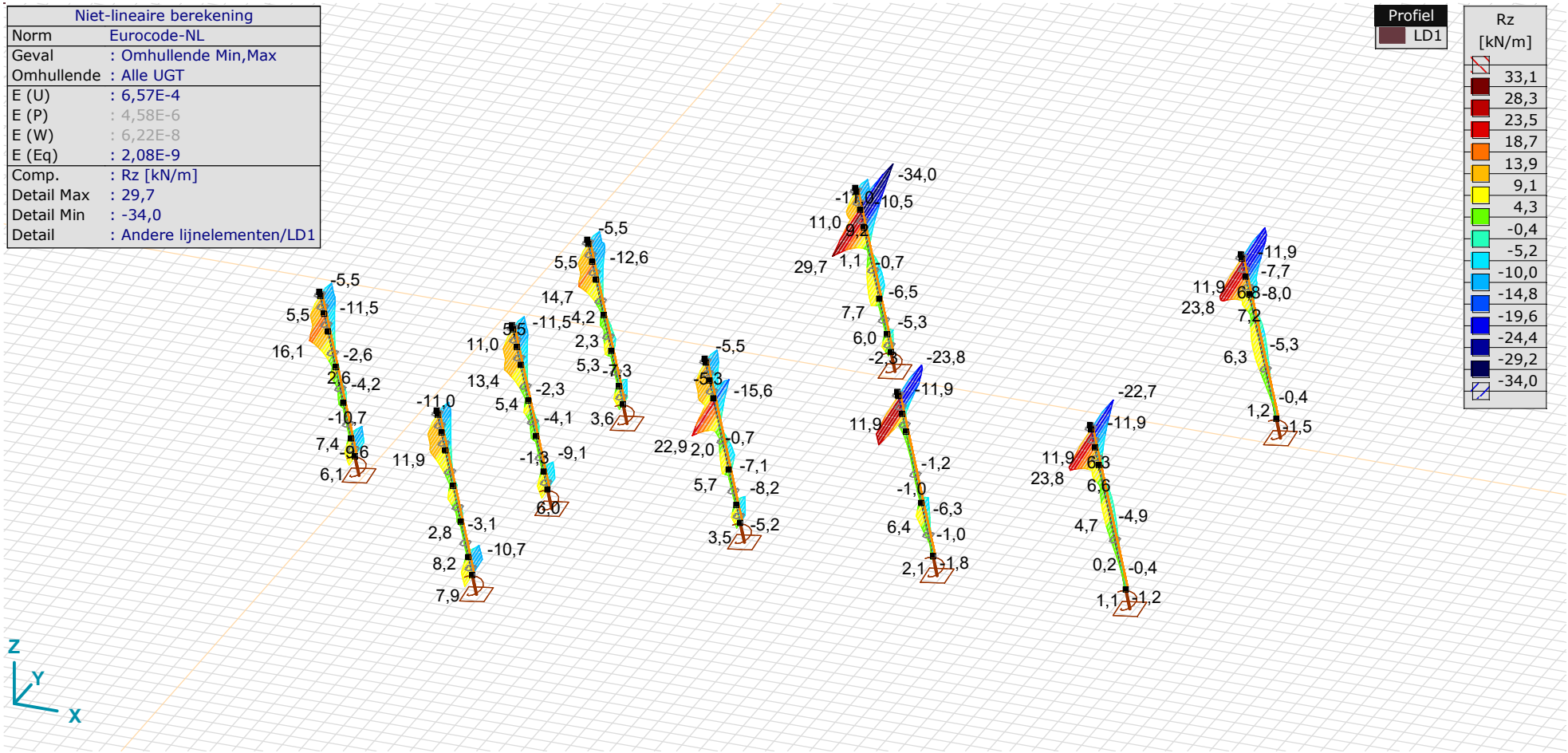
Prof.: Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **Nx:** Normaalkracht; **Vy:** Dwarskracht in lokale y-richting; **Vz:** Dwarskracht in lokale z-richting; **Tx:** Torsiemoment; **My:** Buigend moment in lokale y-richting; **Mz:** Buigend moment in lokale z-richting; **B:** Bimoment;

Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs** 2-5-2022 Pag. 51



[II], > LD1, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs** 2-5-2022 Pag. 52

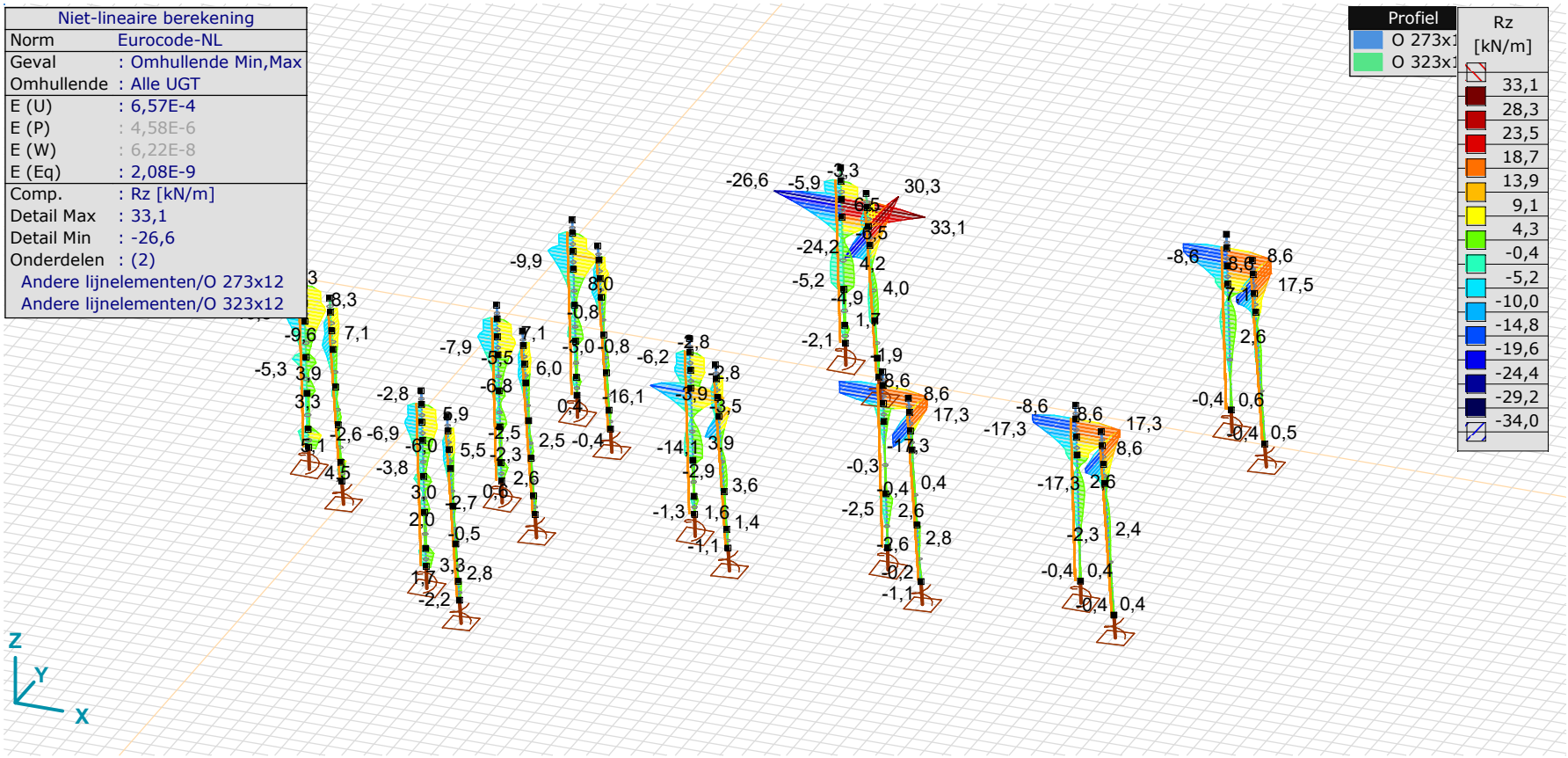


[II], > LD1, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

Interne krachten lijnoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Andere lijnelementen / LD1]

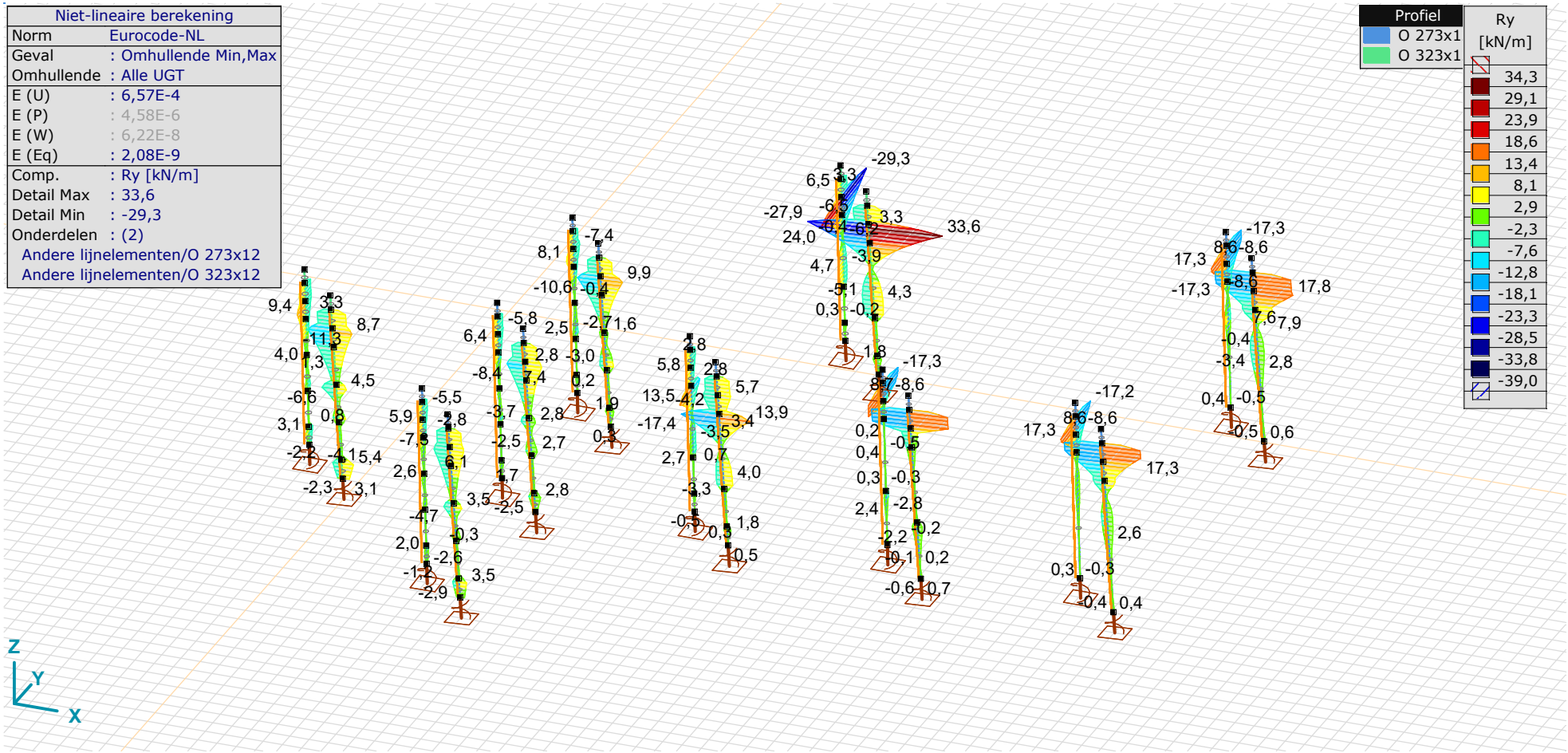
Ext.	*Lijn*	*Type*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Knoop*	*Pos. [m]*	*Ry [kN/m]*	*Rz [kN/m]*
59	Staaf 134	Staaf r.	Ry	min	Druk [1] (1,000)	644	0,816	**−39,0**	−34,0
59	Staaf 134	Staaf r.		max	Trek [1] (1,000)	644	0,816	**34,3**	29,7
59	Staaf 134	Staaf r.	Rz	min	Druk [1] (1,000)	644	0,816	−39,0	**−34,0**
59	Staaf 134	Staaf r.		max	Trek [1] (1,000)	644	0,816	34,3	**29,7**

Lijn: Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **Ry:** Y-component opleggingsreactiekracht; **Rz:** Z-component opleggingsreactiekracht;



[II], > 2 details, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs** 2-5-2022 Pag. 54

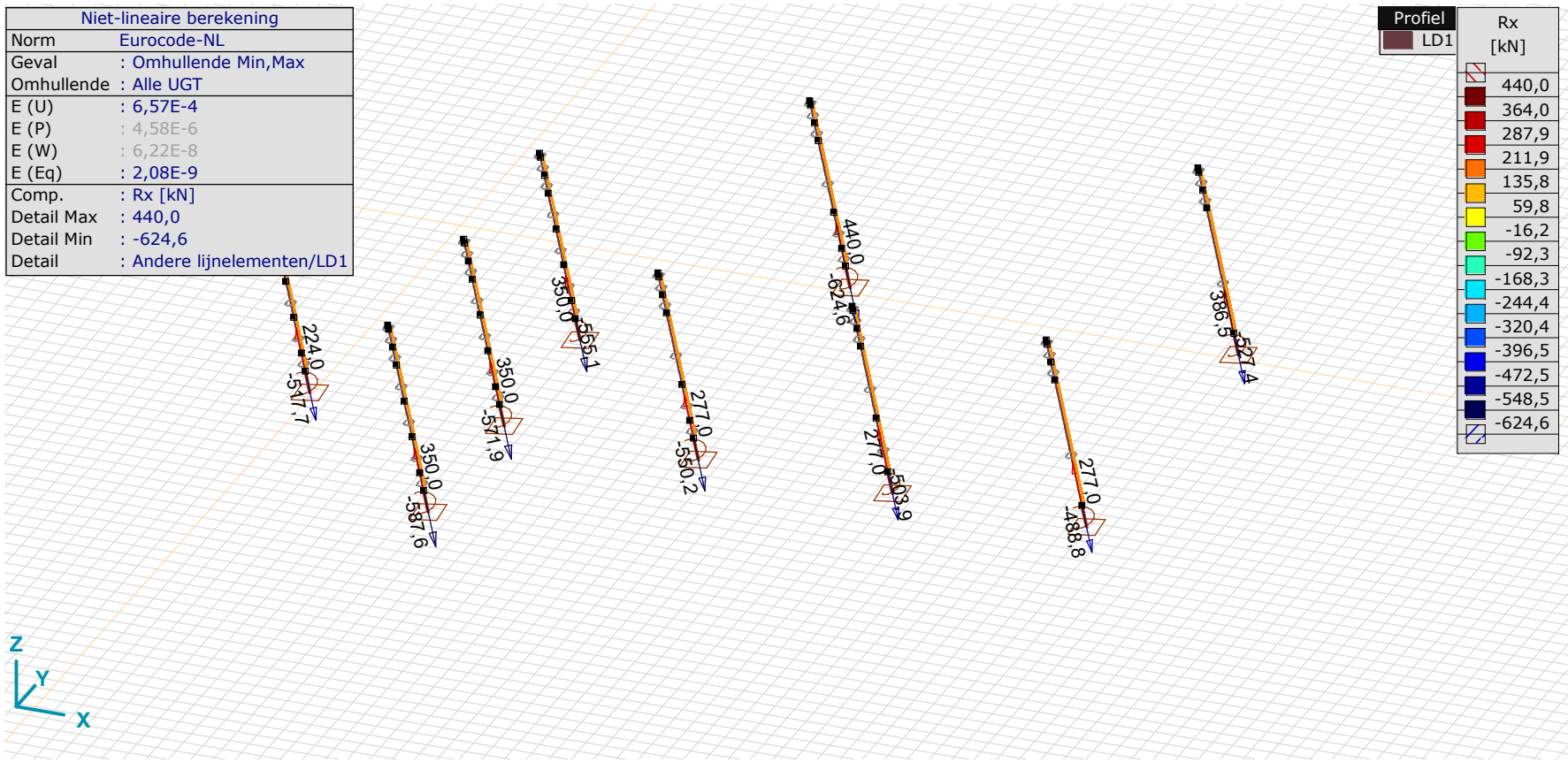


[II], > 2 details, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

Interne krachten lijnoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Details]

Ext.	*Lijn*	*Type*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Knoop*	*Pos. [m]*	*Ry [kN/m]*	*Rz [kN/m]*
63	Staaf 141	Staaf r.	Ry	min	Druk [1] (1,000)	668	0,802	**−29,3**	33,1
65	Staaf 143	Staaf r.		max	Druk [1] (1,000)	676	0,802	**33,6**	30,3
63	Staaf 141	Staaf r.	Rz	min	Trek [1] (1,000)	668	0,802	24,0	**−26,6**
63	Staaf 141	Staaf r.		max	Druk [1] (1,000)	668	0,802	−29,3	**33,1**

Lijn: Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **Ry:** Y-component opleggingsreactiekracht; **Rz:** Z-component opleggingsreactiekracht;



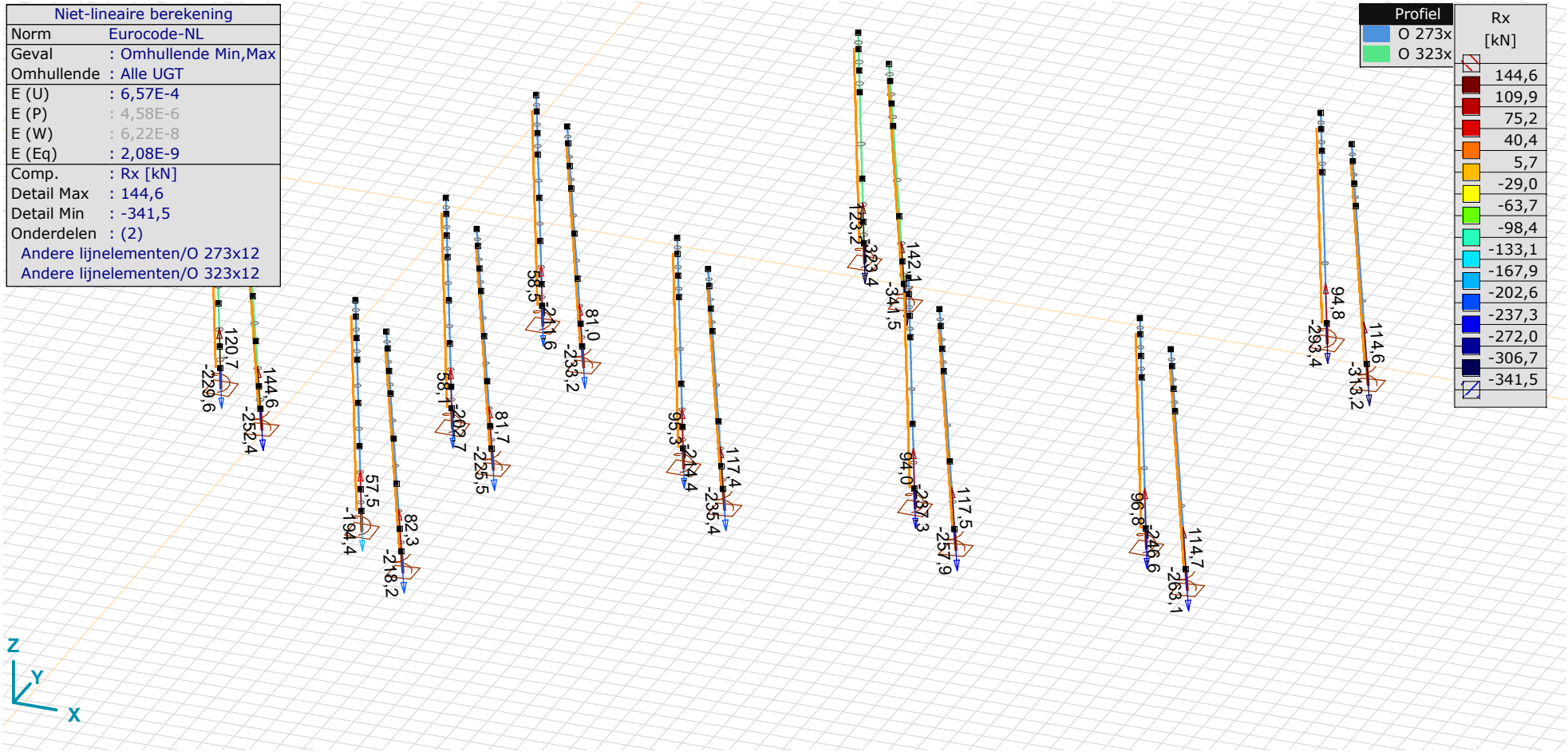
[II], > LD1, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (knoopopl.), Lijnen

Interne krachten knoopoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Andere lijnelementen / LD1]

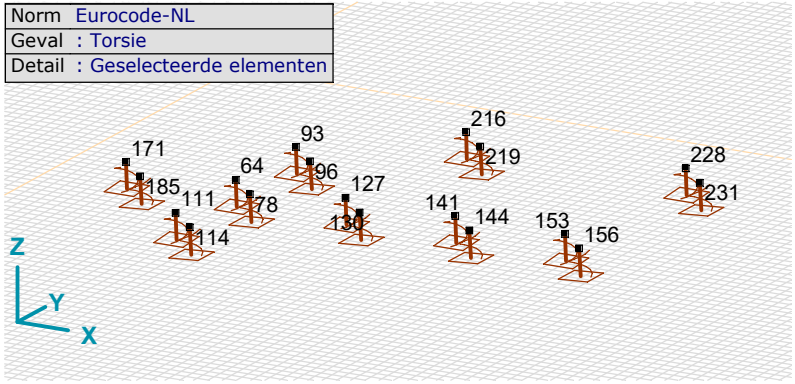
	Knoop	*X [m]*	*Y [m]*	*Z [m]*	*Type*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Rx [kN]*	*Rxx [kNm]*
7	6	1,437	1,437	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Druk [1] (1,000)	**−571,9**	1,2
							max	Trek [1] (1,000)	**350,0**	−1,3
8	49	1,437	11,437	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Druk [1] (1,000)	**−555,1**	1,0
							max	Trek [1] (1,000)	**350,0**	−1,1
9	60	1,437	−8,563	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Druk [1] (1,000)	**−587,6**	1,3
							max	Trek [1] (1,000)	**350,0**	−1,4
18	167	−8,563	1,437	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Druk [1] (1,000)	**−517,7**	0,8
							max	Trek [1] (1,000)	**224,0**	−0,9
19	21	11,437	1,437	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Druk [1] (1,000)	**−550,2**	0,8
							max	Trek [1] (1,000)	**277,0**	−0,9
20	30	21,437	1,437	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Druk [1] (1,000)	**−503,9**	0,8
							max	Trek [1] (1,000)	**277,0**	−1,3
21	38	31,437	1,437	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Druk [1] (1,000)	**−488,8**	0,3
							max	Trek [1] (1,000)	**277,0**	−0,4
26	203	31,437	21,437	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Druk [1] (1,000)	**−527,4**	0,5
							max	Trek [1] (1,000)	**386,5**	−0,5
27	197	11,437	21,437	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Druk [1] (1,000)	**−624,6**	0,3
							max	Trek [1] (1,000)	**440,0**	−0,4

Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Rx:** X-component opleggingsreactiekracht; **Rxx:** X-component opleggingsreactiemoment;

Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs** 2-5-2022 Pag. 57



[II], > 2 details, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (knoopopl.), Lijnen



Overzicht knopen tbv paalbelasting nieuwe palen

Interne krachten knoopoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Details]

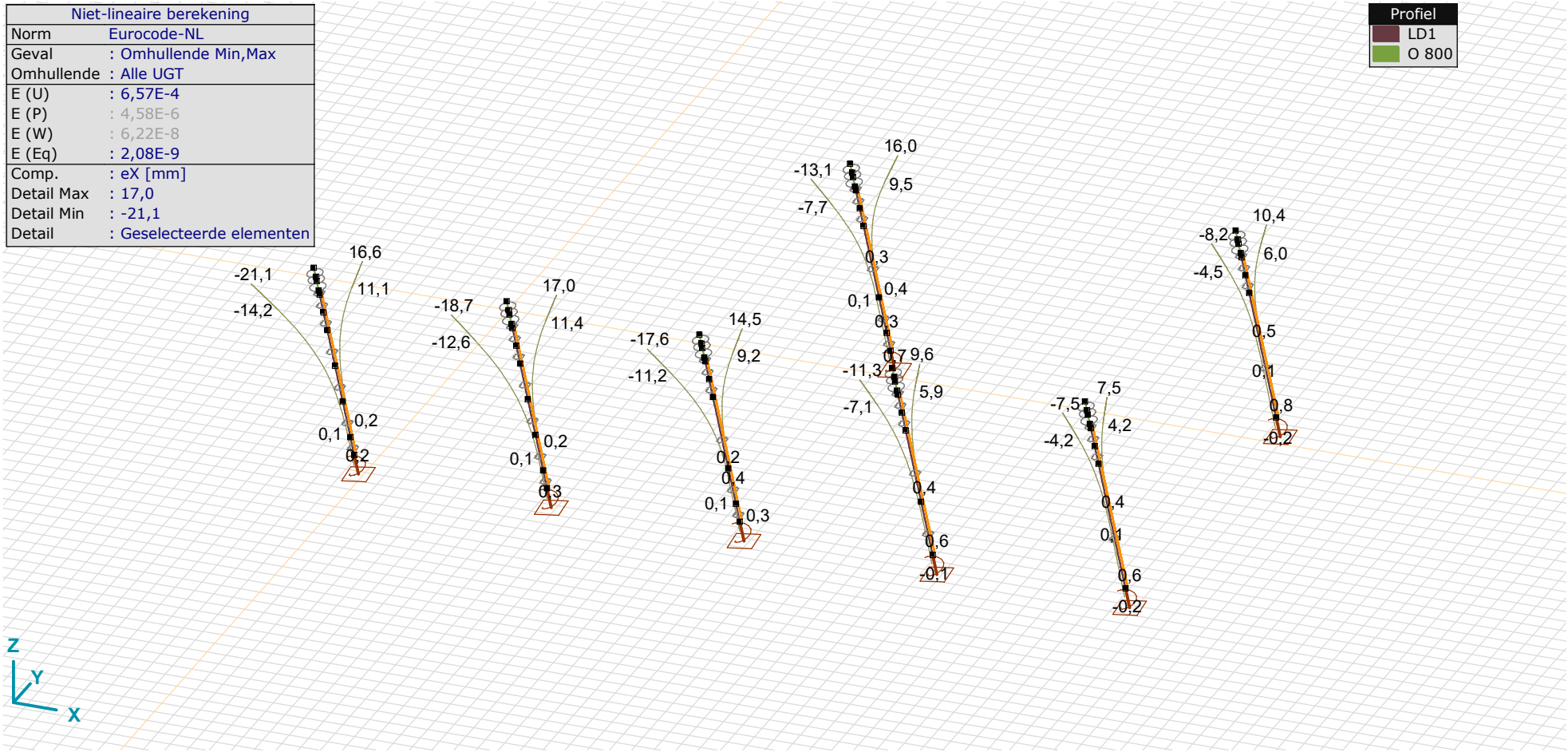
	Knoop	*X [m]*	*Y [m]*	*Z [m]*	*Type*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Rx [kN]*	*Rxx [kNm]*
1	64	−1,060	1,782	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Druk [1] (1,000)	**−202,7**	0
							max	Trek [1] (1,000)	**58,1**	0
2	78	1,782	−1,060	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Druk [1] (1,000)	**−225,5**	0,7
							max	Trek [1] (1,000)	**81,7**	−0,7
3	93	−1,060	11,782	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Druk [1] (1,000)	**−211,6**	0
							max	Trek [1] (1,000)	**58,5**	0
4	96	1,782	8,940	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Druk [1] (1,000)	**−233,2**	0,6
							max	Trek [1] (1,000)	**81,0**	−0,6
5	111	−1,060	−8,218	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Druk [1] (1,000)	**−194,4**	0
							max	Trek [1] (1,000)	**57,5**	0
6	114	1,782	−11,060	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Druk [1] (1,000)	**−218,2**	0,7
							max	Trek [1] (1,000)	**82,3**	−0,8
10	127	8,940	1,782	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Druk [1] (1,000)	**−214,4**	−0,1
							max	Trek [1] (1,000)	**95,3**	0,1
11	130	11,782	−1,060	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Druk [1] (1,000)	**−235,4**	0,6
							max	Trek [1] (1,000)	**117,4**	−0,7

Interne krachten knoopoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Details]

	Knoop	*X [m]*	*Y [m]*	*Z [m]*	*Type*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Rx [kN]*	*Rxx [kNm]*
12	141	18,940	1,782	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Druk [1] (1,000)	**−237,3**	0
							max	Trek [1] (1,000)	**94,0**	−0,1
13	144	21,782	−1,060	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Druk [1] (1,000)	**−257,9**	0,5
							max	Trek [1] (1,000)	**117,5**	−0,6
14	153	28,940	1,782	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Druk [1] (1,000)	**−246,6**	−0,1
							max	Trek [1] (1,000)	**96,8**	0,1
15	156	31,782	−1,060	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Druk [1] (1,000)	**−263,1**	0,3
							max	Trek [1] (1,000)	**114,7**	−0,3
16	171	−11,060	1,782	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Druk [1] (1,000)	**−229,6**	−0,2
							max	Trek [1] (1,000)	**120,7**	0,3
17	185	−8,218	−1,060	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Druk [1] (1,000)	**−252,4**	1,0
							max	Trek [1] (1,000)	**144,6**	−1,1
22	216	8,940	21,782	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Druk [1] (1,000)	**−323,4**	−0,5
							max	Trek [1] (1,000)	**123,2**	0,4
23	219	11,782	18,940	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Druk [1] (1,000)	**−341,5**	0,9
							max	Trek [1] (1,000)	**142,1**	−0,7
24	228	28,940	21,782	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Druk [1] (1,000)	**−293,4**	−0,1
							max	Trek [1] (1,000)	**94,8**	0,1
25	231	31,782	18,940	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Druk [1] (1,000)	**−313,2**	0,4
							max	Trek [1] (1,000)	**114,6**	−0,4

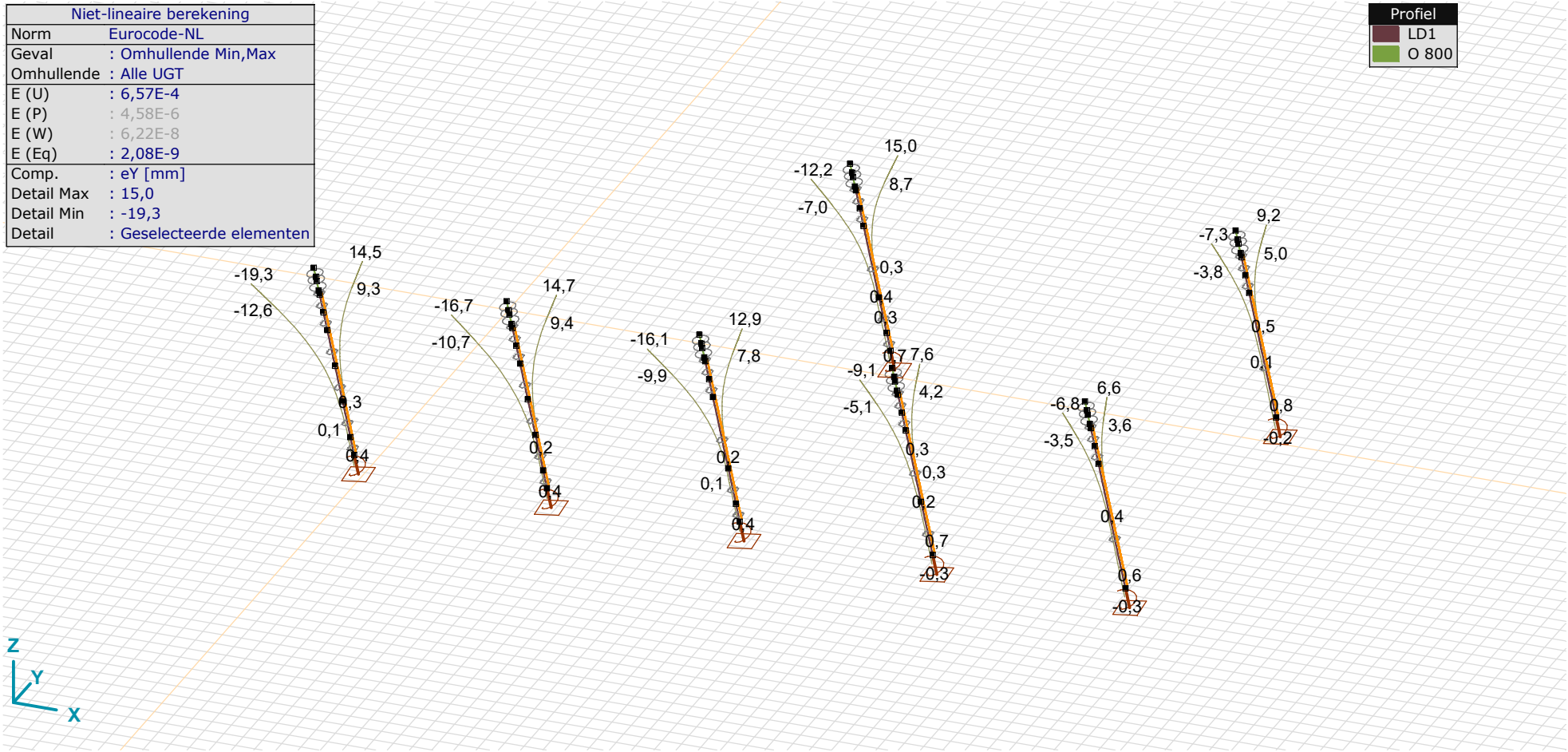
Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Rx:** X-component opleggingsreactiekracht; **Rxx:** X-component opleggingsreactiemoment;

Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs** 2-5-2022 Pag. 60

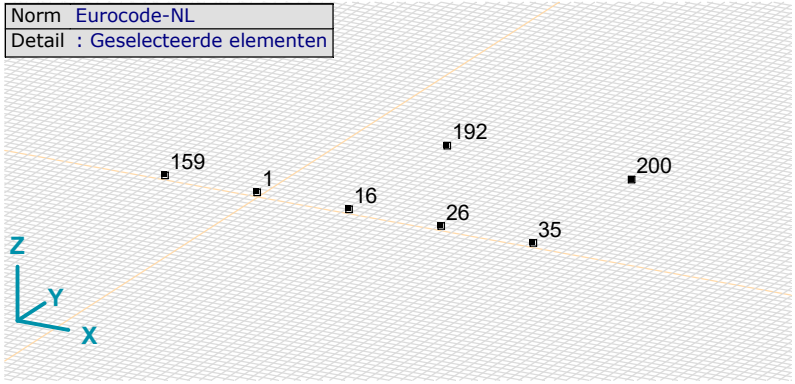


[II], > 2 details, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eX, Lijnen

Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV enkelpaals versterking.axs** 2-5-2022 Pag. 61



[II], > 2 details, Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eY, Lijnen



Overzicht knopen paalkop

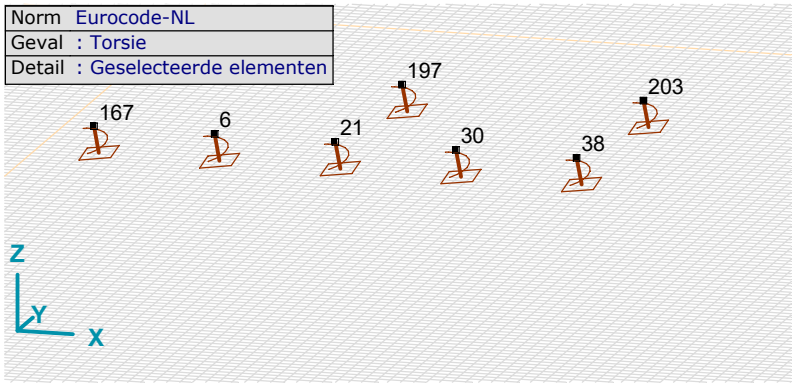
Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Geselecteerd]

	C	*min. max.*	*Geval*	*eX [mm]*	*eY [mm]*	*eZ [mm]*	*eR [mm]*	*fX [rad]*	*fY [rad]*	*fZ [rad]*	*fR [rad]*
1	eX	min	Trek [1] (1,000)	**−18,7**	−16,7	−1,1	25,1	0,004	−0,004	0	0,006
		max	Druk [1] (1,000)	**17,0**	14,7	−2,2	22,6	−0,004	0,004	0	0,005
	eY	min	Trek [1] (1,000)	−18,7	**−16,7**	−1,1	25,1	0,004	−0,004	0	0,006
		max	Druk [1] (1,000)	17,0	**14,7**	−2,2	22,6	−0,004	0,004	0	0,005
	eZ	min	Druk [1] (1,000)	17,0	14,7	**−2,2**	22,6	−0,004	0,004	0	0,005
		max	Trek+torsie [1] (1,000)	−16,0	−11,3	**−0,8**	19,6	0,003	−0,003	−0,001	0,005
16	eX	min	Trek [1] (1,000)	**−17,6**	−16,1	−0,7	23,8	0,004	−0,004	0	0,006
		max	Druk [1] (1,000)	**14,5**	12,9	−2,6	19,6	−0,003	0,004	0	0,005
	eY	min	Trek [1] (1,000)	−17,6	**−16,1**	−0,7	23,8	0,004	−0,004	0	0,006
		max	Druk [1] (1,000)	14,5	**12,9**	−2,6	19,6	−0,003	0,004	0	0,005
	eZ	min	Druk [1] (1,000)	14,5	12,9	**−2,6**	19,6	−0,003	0,004	0	0,005
		max	Trek+torsie [1] (1,000)	−15,3	−12,0	**−0,5**	19,5	0,003	−0,004	0	0,005
26	eX	min	Trek [1] (1,000)	**−11,3**	−9,1	0	14,5	0,003	−0,003	0	0,004
		max	Druk [1] (1,000)	**9,6**	7,6	−3,5	12,8	−0,002	0,002	0	0,003
	eY	min	Trek [1] (1,000)	−11,3	**−9,1**	0	14,5	0,003	−0,003	0	0,004
		max	Druk [1] (1,000)	9,6	**7,6**	−3,5	12,8	−0,002	0,002	0	0,003
	eZ	min	Druk [1] (1,000)	9,6	7,6	**−3,5**	12,8	−0,002	0,002	0	0,003
		max	Trek+torsie [1] (1,000)	−9,7	−6,1	**0**	11,4	0,002	−0,002	0	0,003
35	eX	min	Trek [1] (1,000)	**−7,5**	−6,8	0,3	10,1	0,002	−0,002	0	0,003
		max	Druk [1] (1,000)	**7,5**	6,6	−3,8	10,7	−0,002	0,002	0	0,003

Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Geselecteerd]

	C	*min. max.*	*Geval*	*eX [mm]*	*eY [mm]*	*eZ [mm]*	*eR [mm]*	*fX [rad]*	*fY [rad]*	*fZ [rad]*	*fR [rad]*
	eY	min	Trek [1] (1,000)	−7,5	**−6,8**	0,3	10,1	0,002	−0,002	0	0,003
		max	Druk [1] (1,000)	7,5	**6,6**	−3,8	10,7	−0,002	0,002	0	0,003
	eZ	min	Druk [1] (1,000)	7,5	6,6	**−3,8**	10,7	−0,002	0,002	0	0,003
		max	Trek [1] (1,000)	−7,5	−6,8	**0,3**	10,1	0,002	−0,002	0	0,003
159	eX	min	Trek [1] (1,000)	**−21,1**	−19,3	−0,8	28,6	0,005	−0,005	0	0,006
		max	Druk [1] (1,000)	**16,6**	14,5	−2,6	22,2	−0,004	0,004	0	0,005
	eY	min	Trek [1] (1,000)	−21,1	**−19,3**	−0,8	28,6	0,005	−0,005	0	0,006
		max	Druk [1] (1,000)	16,6	**14,5**	−2,6	22,2	−0,004	0,004	0	0,005
	eZ	min	Druk [1] (1,000)	16,6	14,5	**−2,6**	22,2	−0,004	0,004	0	0,005
		max	Trek+torsie [1] (1,000)	−18,6	−14,4	**−0,6**	23,6	0,004	−0,004	0	0,005
192	eX	min	Trek [1] (1,000)	**−13,1**	−12,2	−0,1	17,9	0,004	−0,004	0	0,005
		max	Druk [1] (1,000)	**16,0**	15,0	−4,1	22,3	−0,004	0,004	0	0,006
	eY	min	Trek [1] (1,000)	−13,1	**−12,2**	−0,1	17,9	0,004	−0,004	0	0,005
		max	Druk [1] (1,000)	16,0	**15,0**	−4,1	22,3	−0,004	0,004	0	0,006
	eZ	min	Druk [1] (1,000)	16,0	15,0	**−4,1**	22,3	−0,004	0,004	0	0,006
		max	Trek [1] (1,000)	−13,1	−12,2	**−0,1**	17,9	0,004	−0,004	0	0,005
200	eX	min	Trek [1] (1,000)	**−8,2**	−7,3	0,2	11,0	0,002	−0,002	0	0,003
		max	Druk [1] (1,000)	**10,4**	9,2	−4,4	14,6	−0,003	0,003	0	0,004
	eY	min	Trek [1] (1,000)	−8,2	**−7,3**	0,2	11,0	0,002	−0,002	0	0,003
		max	Druk [1] (1,000)	10,4	**9,2**	−4,4	14,6	−0,003	0,003	0	0,004
	eZ	min	Druk [1] (1,000)	10,4	9,2	**−4,4**	14,6	−0,003	0,003	0	0,004
		max	Trek [1] (1,000)	−8,2	−7,3	**0,2**	11,0	0,002	−0,002	0	0,003

C: Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **eX:** Verplaatsing in X-richting; **eY:** Verplaatsing in Y-richting; **eZ:** Verplaatsing in Z-richting; **eR:** Resulterende verplaatsing; **fX:** Rotatie in X-richting; **fY:** Rotatie in Y-richting; **fZ:** Rotatie in Z-richting; **fR:** Resulterende rotatie;



Overzicht knopen t.b.v. paalvoet verplaatsing bestaande palen

Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Geselecteerd]

	C	min. max.	Geval	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	eR [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]	fR [rad]
6	eZ	min	Druk [1] (1,000)	0,1	0,3	**−4,8**	4,8	0	0	0	0
		max	Trek [1] (1,000)	0,2	0,1	**2,9**	2,9	0	0	0	0
21	eZ	min	Druk [1] (1,000)	0,3	0,4	**−4,6**	4,6	0	0	0	0
		max	Trek [1] (1,000)	0	−0,1	**3,1**	3,1	0	0	0	0
30	eZ	min	Druk [1] (1,000)	0,6	0,7	**−4,1**	4,2	0	0	0	0
		max	Trek [1] (1,000)	−0,1	−0,3	**1,9**	1,9	0	0	0	0
38	eZ	min	Druk [1] (1,000)	0,6	0,6	**−4,0**	4,1	0	0	0	0
		max	Trek [1] (1,000)	−0,2	−0,3	**1,3**	1,3	0	0	0	0
167	eZ	min	Druk [1] (1,000)	0,2	0,4	**−5,2**	5,2	0	0	0	0
		max	Trek [1] (1,000)	0,1	0	**4,2**	4,2	0	0	0	0
197	eZ	min	Druk [1] (1,000)	0,7	0,7	**−6,2**	6,3	0	0	0	0
		max	Trek [1] (1,000)	−0,1	−0,1	**2,0**	2,0	0	0	0	0
203	eZ	min	Druk [1] (1,000)	0,8	0,8	**−5,1**	5,3	0	0	0	0
		max	Trek [1] (1,000)	−0,2	−0,2	**1,0**	1,1	0	0	0	0

C: Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **eX:** Verplaatsing in X-richting; **eY:** Verplaatsing in Y-richting; **eZ:** Verplaatsing in Z-richting; **eR:** Resulterende verplaatsing; **fX:** Rotatie in X-richting; **fY:** Rotatie in Y-richting; **fZ:** Rotatie in Z-richting; **fR:** Resulterende rotatie;

APPENDIX H
Fundatiebelastingen

Project: **MBT-EHV**
Uitgangspunt: **Initiële situatie**
Datum: **20-6-2022**

Betreft **Trekbelasting**
Richting **Globale assenstelsel**

Mastnummer	Masttype	Verticaal trek [kN]	x-richting [kN]	y-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
74	S+0	-401,8	74,3	62,7	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
58	S+0	-412,8	76,5	64,3	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
12	S+0 T	-437,5	80,4	70,9	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
64	S+0 T	-448,1	83,2	72,0	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
70	S+0 T	-445,9	81,9	70,8	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
93	S+0 T	-405,3	75,5	65,1	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
127	S+0 T	-417,9	77,2	66,3	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
59	S+3	-371,6	68,3	65,7	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
35	S+3 T3	-371,7	69,8	67,7	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
33	S+6	-461,8	83,8	70,7	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
32	S+6 T3	-482,5	89,0	76,0	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
16	S+9	-492,8	91,9	77,2	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
112	S+9	-550,6	100,7	89,3	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
113	S+9	-553,3	101,2	89,5	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45

Project: **MBT-EHV**
Uitgangspunt: **Initiële situatie**
Datum: **20-6-2022**

Betreft **Drukbelasting**
Richting **Globale assenstelsel**

Mastnummer	Masttype	Verticaal trek [kN]	x-richting [kN]	y-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
74	S+0	567,0	107,5	95,9	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
58	S+0	574,9	109,1	96,9	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
12	S+0 T	589,6	110,9	101,4	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
64	S+0 T	609,2	115,6	104,4	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
70	S+0 T	605,5	114,0	102,9	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
93	S+0 T	565,0	107,6	97,2	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
127	S+0 T	579,3	109,7	98,7	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
59	S+3	545,1	102,6	103,0	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
35	S+3 T3	546,4	104,4	104,9	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
33	S+6	645,3	120,3	107,1	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
32	S+6 T3	670,0	126,3	113,2	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
16	S+9	693,0	132,2	117,5	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
112	S+9	778,3	146,5	135,1	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
113	S+9	783,5	147,5	135,8	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45

Project: **MBT-EHV**
Uitgangspunt: **Initiële situatie**
Datum: **20-6-2022**

Betreft **Trekbelasting**
Richting **Lokale assenstelsel**

Mastnummer	Masttype	Lokaal trek [kN]	Xi-richting [kN]	Eta-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
74	S+0	-410,0	15,3	-8,2	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
58	S+0	-421,2	15,7	-8,6	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
12	S+0 T	-446,4	18,1	-6,7	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
64	S+0 T	-457,2	18,7	-7,9	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
70	S+0 T	-455,0	17,5	-7,8	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
93	S+0 T	-413,6	17,1	-7,4	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
127	S+0 T	-426,5	16,6	-7,7	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
59	S+3	-379,2	19,3	-1,8	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
35	S+3 T3	-379,3	21,8	-1,5	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
33	S+6	-471,0	16,6	-9,3	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
32	S+6 T3	-492,1	19,9	-9,2	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
16	S+9	-502,9	19,5	-10,4	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
112	S+9	-561,9	22,4	-8,0	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
113	S+9	-564,6	22,4	-8,3	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45

Project: **MBT-EHV**
Uitgangspunt: **Initiële situatie**
Datum: **20-6-2022**

Betreft **Drukbelasting**
Richting **Lokale assenstelsel**

Mastnummer	Masttype	Lokaal druk [kN]	Xi-richting [kN]	Eta-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
74	S+0	578,6	-28,7	8,2	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
58	S+0	586,6	-28,9	8,6	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
12	S+0 T	601,6	-30,5	6,7	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
64	S+0 T	621,7	-31,8	7,9	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
70	S+0 T	617,9	-30,4	7,8	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
93	S+0 T	576,6	-30,1	7,4	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
127	S+0 T	591,1	-29,7	7,7	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
59	S+3	556,2	-34,8	-0,3	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
35	S+3 T3	557,6	-37,1	-0,4	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
33	S+6	658,2	-31,3	9,3	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
32	S+6 T3	683,4	-34,9	9,2	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
16	S+9	707,2	-35,7	10,4	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
112	S+9	794,2	-40,9	8,0	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
113	S+9	799,5	-41,1	8,3	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45

Project: **MBT-EHV**
Uitgangspunt: **Initiële situatie**
Datum: **20-6-2022**

Betreft **Torsiebelasting steunmasten**
Richting **Lokale assenstelsel**

Mastnummer	Masttype	Lokaal trek [kN]	Xi-richting [kN]	Eta-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
74	S+0	-205,0	7,6	37,9	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 21
58	S+0	-210,6	7,9	37,3	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
12	S+0 T	-223,2	9,1	37,8	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 21
64	S+0 T	-228,6	9,4	37,9	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 21
70	S+0 T	-227,5	8,7	37,2	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
93	S+0 T	-206,8	8,6	37,8	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
127	S+0 T	-213,2	8,3	37,9	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
59	S+3	-189,6	9,7	40,9	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
35	S+3 T3	-189,7	10,9	40,8	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
33	S+6	-235,5	8,3	35,9	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
32	S+6 T3	-246,1	9,9	36,0	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 21
16	S+9	-251,4	9,7	33,9	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
112	S+9	-280,9	11,2	26,5	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 21
113	S+9	-282,3	11,2	26,5	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10

Project: **MBT-EHV**
Uitgangspunt: **Aangepaste situatie (verbouw)**
Datum: **20-6-2022**

Betreft **Trekbelasting**
Richting **Globale assenstelsel**

Mastnummer	Masttype	Verticaal trek [kN]	x-richting [kN]	y-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
74	S+0	-603,3	112,2	95,4	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
58	S+0	-605,8	112,7	95,7	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
12	S+0 T	-638,8	117,8	104,6	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
64	S+0 T	-655,4	122,1	106,5	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
70	S+0 T	-652,0	120,2	104,8	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
93	S+0 T	-595,3	111,3	96,8	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
127	S+0 T	-613,3	113,8	98,5	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
59	S+3	-571,6	105,9	98,5	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
35	S+3 T3	-571,9	108,2	101,2	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
33	S+6	-678,5	123,8	105,4	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
32	S+6 T3	-708,0	131,1	112,9	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
16	S+9	-724,0	135,6	115,0	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
112	S+9	-810,5	148,9	133,1	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
113	S+9	-814,7	149,8	133,4	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45

Project: **MBT-EHV**
Uitgangspunt: **Aangepaste situatie (verbouw)**
Datum: **20-6-2022**

Betreft **Drukbelasting**
Richting **Globale assenstelsel**

Mastnummer	Masttype	Verticaal trek [kN]	x-richting [kN]	y-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
74	S+0	773,3	146,4	129,6	Verbouw CC2	ULS 1a_45
58	S+0	776,0	146,9	129,9	Verbouw CC2	ULS 1a_45
12	S+0 T	798,8	150,0	136,7	Verbouw CC2	ULS 1a_45
64	S+0 T	824,6	156,1	140,5	Verbouw CC2	ULS 1a_45
70	S+0 T	819,7	153,9	138,5	Verbouw CC2	ULS 1a_45
93	S+0 T	763,2	145,1	130,5	Verbouw CC2	ULS 1a_45
127	S+0 T	782,8	147,9	132,6	Verbouw CC2	ULS 1a_45
59	S+3	749,0	140,8	137,9	Verbouw CC2	ULS 1a_45
35	S+3 T3	750,7	143,3	140,6	Verbouw CC2	ULS 1a_45
33	S+6	871,5	162,1	143,7	Verbouw CC2	ULS 1a_45
32	S+6 T3	905,4	170,4	152,1	Verbouw CC2	ULS 1a_45
16	S+9	934,6	178,0	157,4	Verbouw CC2	ULS 1a_45
112	S+9	1050,2	197,2	181,3	Verbouw CC2	ULS 1a_45
113	S+9	1056,9	198,5	182,2	Verbouw CC2	ULS 1a_45

Project: **MBT-EHV**
Uitgangspunt: **Aangepaste situatie (verbouw)**
Datum: **20-6-2022**

Betreft **Trekbelasting**
Richting **Lokale assenstelsel**

Mastnummer	Masttype	Lokaal trek [kN]	Xi-richting [kN]	Eta-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
74	S+0	-615,6	24,3	-11,9	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
58	S+0	-618,1	24,4	-12,0	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
12	S+0 T	-651,8	27,6	-9,4	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
64	S+0 T	-668,8	28,6	-11,0	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
70	S+0 T	-665,3	26,8	-10,9	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
93	S+0 T	-607,4	26,3	-10,3	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
127	S+0 T	-625,8	25,6	-10,8	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
59	S+3	-583,3	28,5	-5,2	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
35	S+3 T3	-583,6	32,0	-4,9	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
33	S+6	-692,0	25,9	-13,0	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
32	S+6 T3	-722,1	30,5	-12,9	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
16	S+9	-738,8	30,1	-14,6	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
112	S+9	-827,0	34,7	-11,2	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
113	S+9	-831,3	34,7	-11,5	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45

Project: **MBT-EHV**
Uitgangspunt: **Aangepaste situatie (verbouw)**
Datum: **20-6-2022**

Betreft **Drukbelasting**
Richting **Lokale assenstelsel**

Mastnummer	Masttype	Lokaal druk [kN]	Xi-richting [kN]	Eta-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
74	S+0	789,1	-38,1	11,9	Verbouw CC2	ULS 1a_45
58	S+0	791,9	-38,2	12,0	Verbouw CC2	ULS 1a_45
12	S+0 T	815,1	-40,5	9,4	Verbouw CC2	ULS 1a_45
64	S+0 T	841,5	-42,3	11,0	Verbouw CC2	ULS 1a_45
70	S+0 T	836,4	-40,4	10,9	Verbouw CC2	ULS 1a_45
93	S+0 T	778,8	-40,0	10,3	Verbouw CC2	ULS 1a_45
127	S+0 T	798,7	-39,4	10,8	Verbouw CC2	ULS 1a_45
59	S+3	764,3	-45,1	2,0	Verbouw CC2	ULS 1a_45
35	S+3 T3	766,0	-48,4	1,9	Verbouw CC2	ULS 1a_45
33	S+6	888,8	-41,4	13,0	Verbouw CC2	ULS 1a_45
32	S+6 T3	923,4	-46,3	12,9	Verbouw CC2	ULS 1a_45
16	S+9	953,7	-47,2	14,6	Verbouw CC2	ULS 1a_45
112	S+9	1071,6	-54,2	11,2	Verbouw CC2	ULS 1a_45
113	S+9	1078,5	-54,4	11,6	Verbouw CC2	ULS 1a_45

Project: **MBT-EHV**
Uitgangspunt: **Aangepaste situatie (verbouw)**
Datum: **20-6-2022**

Betreft **Torsiebelasting steunmasten**
Richting **Lokale assenstelsel**

Mastnummer	Masttype	Verticaal trek [kN]	Xi-richting [kN]	Eta-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
74	S+0	-307,8	12,2	37,9	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 21
58	S+0	-309,1	12,2	37,3	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
12	S+0 T	-325,9	13,8	37,8	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 21
64	S+0 T	-334,4	14,3	37,9	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 21
70	S+0 T	-332,6	13,4	37,2	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
93	S+0 T	-303,7	13,2	37,8	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
127	S+0 T	-312,9	12,8	37,9	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
59	S+3	-291,6	14,3	40,9	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
35	S+3 T3	-291,8	16,0	40,8	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
33	S+6	-346,0	12,9	35,9	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
32	S+6 T3	-361,0	15,3	36,0	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 21
16	S+9	-369,4	15,1	33,9	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
112	S+9	-413,5	17,3	26,5	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 21
113	S+9	-415,7	17,3	26,5	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10



About DNV

DNV is the independent expert in risk management and assurance, operating in more than 100 countries. Through its broad experience and deep expertise DNV advances safety and sustainable performance, sets industry benchmarks, and inspires and invents solutions.

Whether assessing a new ship design, optimizing the performance of a wind farm, analyzing sensor data from a gas pipeline or certifying a food company's supply chain, DNV enables its customers and their stakeholders to make critical decisions with confidence.

Driven by its purpose, to safeguard life, property, and the environment, DNV helps tackle the challenges and global transformations facing its customers and the world today and is a trusted voice for many of the world's most successful and forward-thinking companies.

Bijlage 12 Rapportage fundaties meerpaalsfundaties

DNV

“TOETSING EN HERONTWERP MASTEN EN FUNDATIES BBB380”

MBT-EHV380 – Rapportage fundaties: meerpaalsfundaties

TenneT TSO B.V.

Rapport nr.: 22-0948, Rev. 2
Meridian doc.nr.: 002.586.40 0944835
Datum: 29-07-2022



Projectnaam:	“Toetsing en herontwerp masten en fundaties BBB380”	Energy Systems
Rapport titel:	MBT-EHV380 – Rapportage fundaties: meerpaalsfundaties	DNV Netherlands B.V. Utrechtseweg 310-B50
Klant:	TenneT TSO B.V.,	6812 AR Arnhem
Contactpersoon klant:	[redacted]	
Datum uitgave:	29-07-2022	
Project nr.:	10166262	[redacted]
Organisatie unit:	TDT	Handelsregister Arnhem 09006404
Meridian doc.nr.:	002.586.40 0944835	
Rapport nr.:	22-0948, Rev. 2	



Copyright © DNV 2021. All rights reserved. Unless otherwise agreed in writing: (i) This publication or parts thereof may not be copied, reproduced or transmitted in any form, or by any means, whether digitally or otherwise; (ii) The content of this publication shall be kept confidential by the customer; (iii) No third party may rely on its contents; and (iv) DNV undertakes no duty of care toward any third party. Reference to part of this publication which may lead to misinterpretation is prohibited.

DNV Distributie:

☒ Open

☐ Intern

☐ Commercieel vertrouwelijk

☐ Vertrouwelijk

☐ Geheim

*Specificatie distributie: --

Trefwoorden:

Rev.	Datum	Reden van uitgave	Auteur	Beoordeeld	Goedgekeurd
0	16-06-2022	Eerste uitgave	[redacted]	[redacted]	[redacted]
1	26-07-2022	RFA-commentaar verwerkt	[redacted]	[redacted]	[redacted]
2	29-07-2022	Correctie tekening 405 (Appendix D)	[redacted]	[redacted]	[redacted]

Inhoudsopgave

1	INLEIDING	1
1.1	Introductie	1
1.2	Toetsing fundaties	1
1.3	Doelstelling en scope van dit rapport	3
1.4	Relatie overige documenten	3
2	UITGANGSPUNTEN	5
2.1	Normen	5
2.2	TenneT-specificaties	5
2.3	Gebruikte gegevens	5
2.4	Software	5
2.5	Materialen	5
2.6	Sonderingen	6
2.7	Beschrijving grondopbouw	7
2.8	Uitgangspunten geotechniek	9
2.9	Duurzaamheid	11
2.10	Staaldikte funderingspalen	11
2.11	Vermoeiing	12
2.12	Omgeving	12
2.13	Aarding	12
3	BESTAANDE FUNDATIES	13
3.1	Ontbrekende gegevens	13
3.2	Paaltypes	13
3.3	Geotechnische eigenschappen paaltypes	15
3.4	Poertypes	16
4	AANPAK TOETSING FUNDATIES	29
4.1	Inleiding	29
4.2	Belasting op de paalgroep	29
4.3	Toetsing	30
5	RESULTATEN TOETSING INITIËLE SITUATIE	31
5.1	Toetsing fundaties	31
5.2	Bijzonderheden	32
5.3	Horizontaal draagvermogen	33
5.4	Controle wapening	33
6	VERSTERKINGSVOORSTEL	34
6.1	Ballastverzwaring – blok	34
6.2	Ballastverzwaring – balkrooster (mast 82)	36
6.3	Paalfundatie	37
6.4	Aanpak berekening	39
7	TOETSING VERSTERKTE FUNDATIES	40
7.1	Toetsing palen aan afkeurniveau	40
7.2	Toetsing palen aan verbouwniveau	40
7.3	Controle horizontale krachtsafdracht	40
7.4	Wapening poeren	40

8 CONCLUSIE 41
8.1 Toetsing bestaande fundaties afkeurniveau 41
8.2 Versterkingen 41
8.3 Aanbevelingen 43

9 REFERENTIES 44

Appendix A Asset-gegevens
Appendix B Gegevens funderingen
Appendix C Toetsing bestaande constructie
Appendix D Toetsing versterkte constructie & tekeningen
Appendix E Technosoft uitvoer paalfunderingen
Appendix F Betonberekeningen
Appendix G Horizontale belastingen
Appendix H Fundatiebelastingen

1 INLEIDING

1.1 Introductie

Om in de toekomst meer elektriciteit te kunnen transporteren is het noodzakelijk om naast de nieuwbouw van verbindingen bestaande hoogspanningsverbindingen aan te passen zodat er een grotere transportcapaciteit mogelijk wordt gemaakt. Om die reden is de opdrachtgever (OG) voornemens de bestaande 380 kV-koppelnetring op te waarderen. Het opwaarderen van de bestaande verbindingen valt onder het programma “Beter benutten bestaande 380 kV-ring” en omvat de volgende deelprojecten:

1. Opwaardering 380 kV-verbinding Diemen – Lelystad (DIM-LLS380)
2. Opwaardering 380 kV-verbinding Lelystad – Ens (LLS-ENS380)
3. Opwaardering 380 kV-verbinding Rilland – Zandvliet (RLL-ZVL380)
4. Opwaardering 380 kV-verbinding Krimpen aan den IJssel - Geertruidenberg (KIJ-GT380)
5. Opwaardering 380 kV-verbinding Ens - Zwolle (ENS-ZL380)
6. Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht - Eindhoven (MBT-EHV380)

Om te komen tot een DO waarmee de werkzaamheden kunnen worden gestart is door TenneT aan DNV opdracht verstrekt voor de volgende onderdelen:

1. In eerste fase het opstellen en creëren van:

1.1 E-studie deel 1

1.2 Uitgangspuntenrapporten ten behoeve van de constructieve analyse van masten en fundaties

1.3 Sonderingmodellen

1.4 Fundatiemodellen

1.5 Mastmodellen

2. In tweede fase de uitvoering van de DO-fase bevattende:

2.1 Toetsing conform het uitgangspuntenrapport van de bestaande fundaties

2.2 Specificatie van benodigde fundatieversterkingen ten behoeve van aanbesteding

2.3 Toetsing conform het uitgangspuntenrapport van de bestaande masten

2.4 Specificatie van benodigde mastversterkingen ten behoeve van aanbesteding

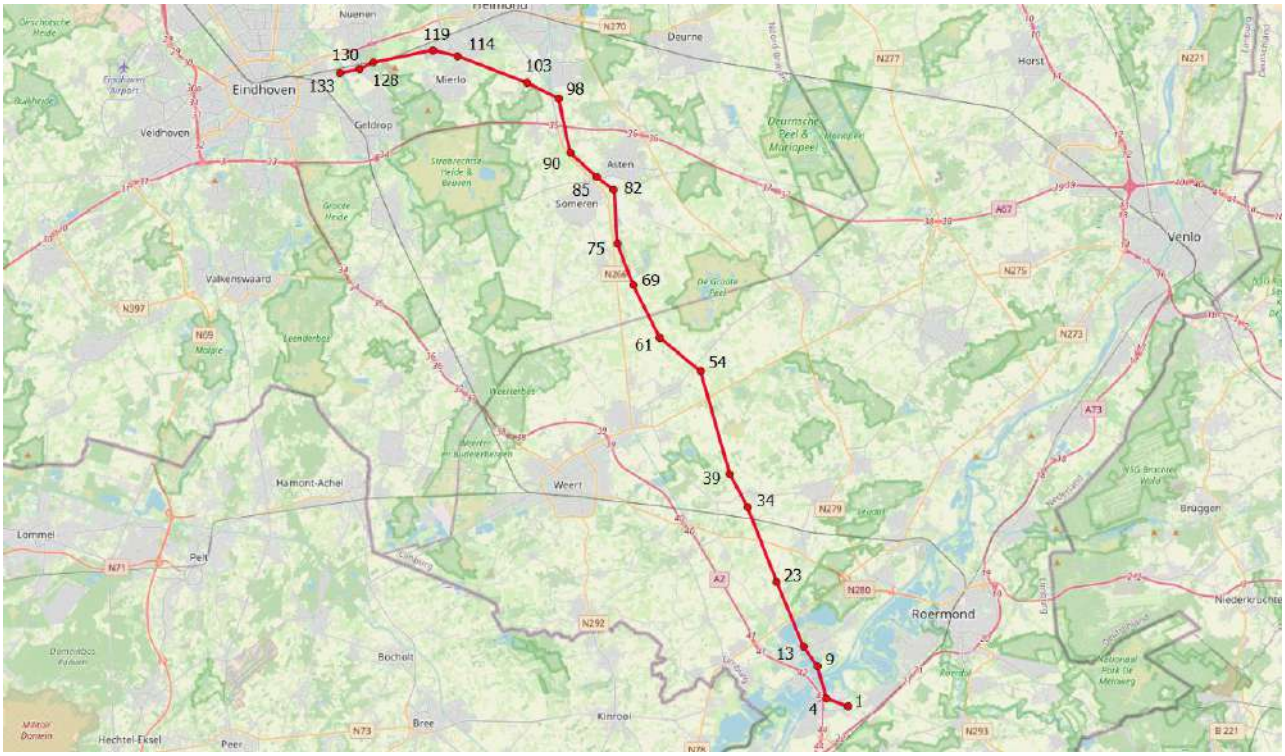
2.5 E-studie deel 2

1.2 Toetsing fundaties

De toetsing van de bestaande fundaties (fase 2.1) is vanwege de omvang verdeeld over drie rapportages. De onderverdeling is gemaakt op basis van het type fundatie. In het eerste deel zijn de masten opgenomen met een enkelpaalsfundatie, in het tweede deel zijn de masten opgenomen met een meerpaalsfundatie en in het derde deel de fundaties van de portalen.

Dit voorliggende rapport betreft het tweede deel en heeft als inhoud de meerpaalsfundaties.

In Tabel 1-1 is de lijst met mastlocaties die in dit rapport behandeld worden weergegeven, in Figuur 1-1 is het geografische overzicht weergegeven.



Figuur 1-1 Geografische ligging MBT-EHV380 met hoekmastnummers

Tabel 1-1 Mastlocaties

Gemeente	Mastnummer	Masttype	X-coördinaat [m]	Y-coördinaat [m]
Maasgouw	1	EA+0	192054,2	351247,3
Maasgouw	2	S+0	191700,3	351376,6
Maasgouw	3	S+0	191320,7	351515,5
Maasgouw	4	HC+0	190949,8	351651,1
Maasgouw	5	S+0	190862,2	351943,3
Maasgouw	6	S+6	190779,9	352218,0
Maasgouw	7	S+15	190660,8	352615,4
Maasgouw	8	S+15	190557,7	352959,3
Maasgouw	9	HA+0	190441,8	353346,0
Maasgouw	10	S+3	190265,6	353588,7
Maasgouw	11	S+3	190077,5	353847,8
Maasgouw	12	S+0 T1	189880,7	354118,8
Maasgouw	13	HA+0	189721,3	354338,5
Maasgouw	14	S+12	189566,0	354707,5
Maasgouw	15	S+12	189406,4	355086,8
Maasgouw	16	S+9	189246,6	355466,5
Maasgouw	17	S+15 T1	189095,0	355826,9
Maasgouw	18	S+9	188939,8	356195,6
Leudal	21	S+0	188523,9	357184,1
Leudal	23	HA+0	188287,0	357747,2
Leudal	25	S+0	188001,5	358462,8
Leudal	26	S+0	187853,1	358834,7
Leudal	27	S+12	187704,8	359206,3
Leudal	28	S+12	187607,9	359449,2
Leudal	34	HA+0 T1	186738,8	361627,6
Nederweert	39	WA+0	185786,9	363386,9
Nederweert	50	S+12	184652,3	367289,3
Nederweert	51	S+12	184573,6	367560,1
Nederweert	54	HB+0	184239,1	368710,7
Nederweert	61	HB+0	182073,6	370483,4
Someren	69	HA+0	180676,9	373209,0
Someren	75	HA+0	179839,8	375372,1

Gemeente	Mastnummer	Masttype	X-coördinaat [m]	Y-coördinaat [m]
Asten	82	HC+0	179648,0	378161,6
Asten	85	WA+0	178749,9	378835,8
Asten	90	HB+0	177346,6	380092,7
Asten	98	HC+0	176742,0	382913,3
Asten	99	S+15	176437,3	383062,3
Someren	100	S+12	176138,6	383208,4
Someren	103	HA+0	175076,6	383728,0
Helmond	114	HA+0	171474,1	385099,2
Helmond	115	S+0(xc) T1	171281,7	385143,9
Helmond	116	S+9(c)	170928,7	385225,8
Helmond	117	S+9(tc)	170734,2	385270,9
Helmond	118	S+0(tc)	170442,1	385338,7
Helmond	119	HB+0(tc)	170149,9	385406,5
Helmond	120	S+0(tc)	169827,3	385337,9
Geldrop-Mierlo	121	S+0(c)	169500,0	385268,3
Geldrop-Mierlo	122	S+0(xc)	169216,3	385207,9
Nuenen, Gerwen en Nederwetten	128	HA+0 T1	167042,4	384745,4
Nuenen, Gerwen en Nederwetten	130	HA+0	166328,4	384401,3
Eindhoven	133	EA+0	165308,2	384210,9

1.3 Doelstelling en scope van dit rapport

In de verbinding MBT-EHV380 wordt de bestaande driebundel ACSR-geleider vervangen door een driebundel ACCC-“Warsaw”-geleider. Het doel van het rapport is om aan te tonen dat de in dit rapport beschreven mastfundaties voldoen aan het afkeurniveau met als uitgangspunt de belastingen die ontstaan na toepassing van de nieuwe Warsaw-geleider. De nieuwe geleider is zodanig gekozen dat belastingen in principe niet toenemen in de nieuwe situatie ten opzichte van de bestaande geleider. Indien een fundatie niet voldoet, dan wordt een verzwaring ontworpen van de betreffende fundatie.

Bij de beoordeling van de constructieve veiligheid van bestaande constructies is NEN 8700 aangewezen door het Bouwbesluit 2012. Uitgangspunt is het afkeurniveau met betrouwbaarheidsniveau CC2-0. Indien blijkt dat de fundatie niet voldoet aan het afkeurniveau worden aanpassingen bepaald op basis van het verbouwniveau CC2.

Nadat de wijzigingen zijn toegepast dient aantoonbaar geverifieerd te worden dat het systeem voldoet aan de vigerende eisen.

1.4 Relatie overige documenten

1.4.1 Verificatie & validatie plan

De door TenneT aangeleverde set met eisen is beoordeeld op relevantie en voor de relevantie eisen is aangegeven in welk document wordt aangetoond dat er aan de eis wordt voldaan. De resultaten hiervan zijn opgenomen in het rapport “Verificatie & validatieplan 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven” /3/.

1.4.2 E-studie deel 1

In de rapportage “21-0483 – MBT-EHV380 – E-studie Deel 1” /2/ is bepaald welke aanpassingen benodigd zijn aan het elektrisch ontwerp van de hoogspanningslijn om de ACCC-Warsaw geleider toe te passen binnen MBT-EHV380.

1.4.3 Uitgangspuntenrapport

De uitgangspunten op basis waarvan de berekeningen in deze rapportage zijn uitgevoerd zijn opgenomen in het rapport “21-0138 - Uitgangspuntenrapport 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven” /1/.

1.4.4 Rapportages masten

De belastingen op basis waarvan de fundaties worden doorgerekend komen voort uit de mastrapportages:

1. 22-0912 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype EA /4/
2. 22-0913 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype EA+0_X /5/
3. 22-0816 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype HA+0 & HA+0 T /6/
4. 22-0861 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype HB+0 /7/
5. 22-0860 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype HB+0_tc /8/
6. 22-0857 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype HC+0 /9/
7. 22-0883 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype S+0 & S+0 T /10/
8. 22-0806 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype S+0_c /11/
9. 22-0775 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype S+0_tc /12/
10. 22-0928 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype S+0_xc and S+0_xc T /13/
11. 21-1571 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype S+3 & S+3 T /14/
12. 21-1574 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype S+6 & S+6 T /15/
13. 22-0790 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype S+9 /16/
14. 22-0800 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype S+9_c /17/
15. 22-0805 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype S+9_tc /18/
16. 21-1811 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype S+12 /19/
17. 22-0779 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype S+15 & S+15 T /20/
18. 22-0797 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype WA+0 /21/

2 UITGANGSPUNTEN

2.1 Normen

De volgende normen zijn gehanteerd bij het opstellen van dit rapport:

- NEN 8700:2011, “Grondslagen voor de constructieve beoordeling van bestaande bouw en het constructief ontwerp ten behoeve van verbouw” /23/;
- NEN-EN 1997-1-C1+A1:2016/NB:2016 nl, “Geotechnisch – Algemeen” /24/;
- NEN 8707:2019, “Geotechnisch ontwerp - Beoordeling van de constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk” /25/.
- NEN-EN 50341-1:2013; “Bovengrondse hoogspanningslijnen voor wisselspanning hoger dan 1 kV - Deel 1: Algemene eisen - Gemeenschappelijke specificaties”
- NEN-EN 50341-2-15:2019: “Bovengrondse hoogspanningslijnen voor wisselspanning hoger dan 1 kV - Deel 2-15: Nationale normatieve aspecten (NNA) voor Nederland”
- NEN-EN 1990+A1+A1/C2:2011; “Grondslagen van het ontwerp”
- NEN-EN 1991-1-4+A1+C2:2011; “Deel 1-4: Windbelasting op constructies”
- NEN-EN 1992-1-1+C2:2011/NB:2016+A1:2020; “Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies, deel 1-1: algemene regels en regels voor gebouwen”
- NEN-EN 1993-1-1+C2+A1:2016 nl; “Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies, deel 1-1: algemene regels en regels voor gebouwen”
- NEN-EN 1993-1-8+C2:2011/NB:2011 nl; “Ontwerp en berekening van staalconstructies, deel 1-8: ontwerp en berekening van verbindingen”

2.2 TenneT-specificaties

Voor de van toepassing zijnde TenneT-specificaties wordt verwezen naar Appendix A van het uitgangspuntenrapport behorend bij dit project; “21-0138 - Uitgangspuntenrapport 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven” /1/.

2.3 Gebruikte gegevens

Zie Appendix A en de tabel in Appendix G van “21-0138 - Uitgangspuntenrapport 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven” /1/.

2.4 Software

Tabel 2-1 Software

Onderwerp	Software	Versie
Geotechnische berekeningen	Technosoft paalfunderingen	V6.70
Constructieve analyse	AxisVM	X6 1q
Algemene berekeningen	Excel	2016

2.5 Materialen

Voor de controle van de bestaande mastconstructies en fundaties gebouwd in 1967-1968 wordt uitgegaan van de eigenschappen volgens Tabel 2-2.

Tabel 2-2 Materialen bestaande constructie

	Aanduiding '71	Huidig uitgangspunt
Staalsoort	St.37	S235JR
	St.52	S355J0
Boutkwaliteit	8.8	8.8, gerolde draad
Betonkwaliteit	K225	C30/37[1]
Wapeningsstaal	FeB220, FeB400, FeB500	B220, B400, B500

Voor de controle van de fundatie in de nieuwe situatie geldt voor aan te brengen versterkingen als minimale kwaliteit:

Tabel 2-3 Materialen nieuwe constructie

	Aanduiding
Staalsoort	S355J0 (t≤16 mm)
	S355J2 (16<t≤40 mm)
Betonkwaliteit	C30/37
Wapeningstaal	B500

2.6 Sonderingen

In het project is gebruik gemaakt van de oude mechanische sonderingen en nieuw uitgevoerde elektrische sonderingen. Het uitgangspunt is dat voor locaties met een fundatie die verzwaard moet worden, nieuwe sonderingen benodigd zijn. Voor het bepalen van deze locaties is een eerste quick-scan uitgevoerd. Hierin zijn fundaties met bestaande sonderingen gecontroleerd. Als een fundatie niet voldeed of te weinig marge had, is gekozen om op die betreffende locatie nieuwe sonderingen uit te voeren.

2.6.1 Mast 1 t/m mast 17

Mast 1 tot en met 17 staan in een grindwinningsgebied. Hierdoor komen er in de ondergrond zeer vaste lagen voor, welke vroeger niet doordringbaar waren bij het uitvoeren van de mechanische sonderingen en dit ook niet zijn met een nieuwe elektrische sondering. Om deze reden zijn er op sommige locaties slagsonderingen uitgevoerd.

- Geen nieuwe sonderingen: mastnummer 2, 5, 6, 10, 13, 14, 15 en 16;
- Elektrische sonderingen: mastnummer 1, 3, 4, 8, 12 en 17;
- Slagsonderingen: mastnummer 1, 3, 4, 7, 9 en 11

Een aantal sonderingen zijn niet diep genoeg om het draagvermogen tot en met de punt te kunnen berekenen. De sonderingen die beschikbaar zijn van de andere locaties zijn gebruikt om de diepteligging van de zandlagen in te kunnen schatten, zie Appendix E. Op basis van deze gegevens zijn de sonderingen in TS/paalfunderingen tot voldoende diepte verlengd. Uitgangspunt is dat de grondslag zand is, de volgende conuswaarden zijn aangehouden:

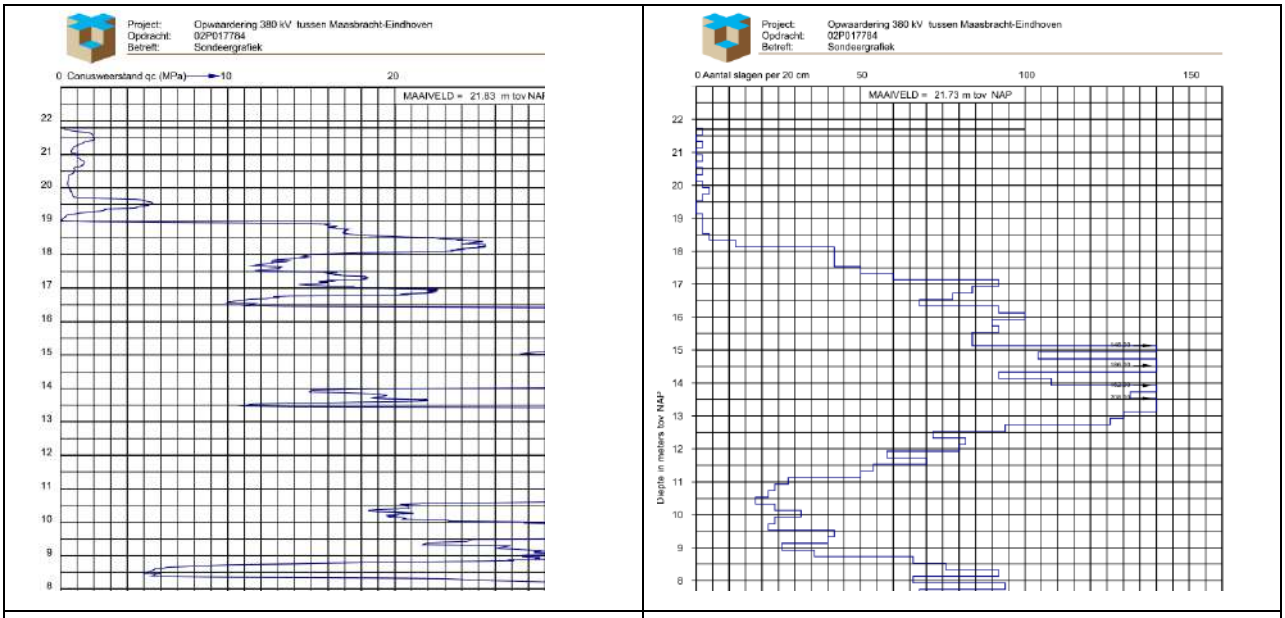
- Tot 6 m – MV 5 MPa
- Tussen 6m – MV en 7 m – MV 10 MPa
- Dieper dan 7 m – MV 15 MPa

Om de slagsondering te vertalen naar een conusweerstand zijn de sonderingen bij mast 4 gebruikt. Op deze locatie zijn zowel nieuwe elektrische sonderingen gemaakt, als nieuwe slagsonderingen. De elektrische sonderingen zijn tot ca. 14 m – MV gekomen en de slagsondering tot ca. 19 m – MV. Om deze reden kan er een vergelijk gemaakt worden, zie Figuur 2-1. Uit dit vergelijk is een verhouding gebleken van:

[1] Het uitgangspunt voor de betondruksterkte is gebaseerd op de resultaten van de veldonderzoek en cilinderproeven. Zie rapport Bejan 200152A-004 Maasbracht - Eindhoven v1.0. Gerapporteerd is een minimale betonsterkteklasse van C35/45. Veiligheidshalve wordt gerekend met C30/37, hetgeen reeds circa tweemaal hoger is dan standaard waarde van C16/20.

- 1 MPa : 2 slagen / 0,2 m

Oftewel voor een conuswaarde van 15MPa, moeten minimaal 30 slagen / 0,2 m te zien zijn op de slagsondering. Voor onderbouwing, zie Appendix E.



Sondering mast 4	Slagsondering mast 4

Figuur 2-1 Vergelijking sondering en slagsondering mast 4

2.6.2 Mast 18 t/m 133

De berekeningen voor mast 18 tot en met mast 133 zijn deels gebaseerd op de mechanische sonderingen die beschikbaar zijn gekomen vanuit de bouwperiode en deels op nieuw uitgevoerde elektrische sonderingen.

Voor het doel van het toetsen van de bestaande paalfunderingen is het op basis van NEN 8707 mogelijk om bestaande mechanische sonderingen te gebruiken. Voor het basistype masten is één sondering per mast beschikbaar. Er zijn geen nieuwe sonderingen gemaakt bij alle masten waar op basis van verkennende berekeningen geen versterkingen werden verwacht. Voor deze masten is de bestaande sondering als uitgangspunt genomen voor de toetsing. Dit geldt voor de masten met mastnummer 21, 23, 39, 69, 82, 85 en 90. Na uitwerking van de definitieve berekeningen is gebleken dat bij mast 39, 82 en mast 90 verzwaringen nodig zijn. In alle gevallen gaat het om een ballastverzwaring. Volgens de regelgeving zijn er strikt genomen geen sonderingen noodzakelijk bij een dergelijke verzwaring. Ter verificatie zijn bij mast 82 nieuwe sonderingen uitgevoerd.

Voor alle overige masten wordt de draagkracht van de bestaande en nieuwe palen berekend op basis van nieuw uitgevoerde elektrische sonderingen, zoals vereist op basis van het Bouwbesluit 2012. Bestaande sonderingen worden hierbij buiten beschouwing gelaten.

2.7 Beschrijving grondopbouw

De bodemopbouw van van mast 1 tot en met mast 133 laat een gevarieerd beeld zien met zeer slappe kleilagen en wisselend gepakte zandlagen. Het eerste gedeelte van het tracé kenmerkt zich door aanwezigheid van grindlagen in de bodem. In het algemeen bevindt zich op het niveau van de paalpunt (ca. 7 m tot 15 m) een vaste zandlaag of een zand-grindhoudende grondlaag in het geval van mast 1 t/m 17.

In Tabel 2-4 is voor alle fundaties een globale omschrijving van de grondopbouw over de eerste 5 meter onder maaiveld weergegeven. De grondopbouw is gebaseerd op de nieuw uitgevoerde sonderingen en de bestaande sonderingen waar geen nieuwe sondering is uitgevoerd. De bodemopbouw van de bovenste lagen is van belang voor de horizontale krachtsafdracht, zie hiervoor verder Appendix G. Het volledige bodemprofiel dat voor de berekening van het draagvermogen op trek en druk wordt gebruikt is per locatie opgenomen in de uitvoer van TS/Paalfunderingen, zie Appendix E.

Tabel 2-4 Grondopbouw

Mastnr.	Masttype	Poertype	Omschrijving bodem
1	EA+0	Ronde poer - 4P-O-2	Zand, los
2	S+0	Ronde poer - 2P-O	Zand, los tot 4 m, vast zand
3	S+0	Ronde poer - 2P-O	Slappe lagen tot -2.5, daarna vast zand
4	HC+0	Ronde poer - 4P-O-2	Zand, los
5	S+0	Blok poer - 2P-O Mast 5 & 6	Slappe lagen tot -4, daarna vast zand
6	S+6	Blok poer - 2P-O Mast 5 & 6	Slappe lagen tot -2.0, daarna vast zand
7	S+15	Ronde poer - 3P-O	Slappe lagen tot -4, daarna vast zand
8	S+15	Ronde poer - 3P-O-2	Slappe lagen tot -2, vast zand
9	HA+0	Ronde poer + Blok - 3P-O Mast 9	Slappe lagen tot -1.5, daarna vast zand
10	S+3	Ronde poer - 2P-O Mast 10 & 11	Slappe lagen tot -2.0, daarna zand
11	S+3	Ronde poer - 2P-O Mast 10 & 11	Slappe lagen tot -2.0, daarna zand
12	S+0 T	Ronde poer - 2P-O	Los zand tot 2 m, Matig zand
13	HA+0	Ronde poer + Blok - 3P-O Mast 13	Zand matig
14	S+12	Blok poer - 2P-O Mast 14	Zand matig
15	S+12	Ronde poer - 2P-O Mast 15 & 16	Zand los
16	S+9	Ronde poer - 2P-O Mast 15 & 16	Zand los
17	S+15 T1	Ronde poer - 2P-O-2	Slappe lagen tot -2, vast zand
18	S+9	Ronde poer - 2P-LD	Zand matig
21	S+0	Ronde poer - 2P-LD	Zand
23	HA+0	Ronde poer - 4P-LD	Los zand to 5 m
25	S+0	Ronde poer - 2P-LD	Zand matig
26	S+0	Ronde poer - 2P-LD	Zand matig
27	S+12	Ronde poer - 2P-LD	Zand los
28	S+12	Ronde poer - 2P-LD	Zand los
34	HA+0 T1	Ronde poer - 3P-LD	Matig zand
39	WA+0	Ronde poer - 3P-LD	Matig zand
50	S+12	Ronde poer - 2P-LD	Zand los
51	S+12	Ronde poer - 2P-LD	Zand los
54	HB+0	Ronde poer - 3P-LD	3 m los zand, matig zand
61	HB+0	Ronde poer - 3P-LD	2,5 m klei, matig zand
69	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	Zand matig
75	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	2 m los zand, 5 m klei
82	HC+0	Ronde poer - 4P-O	2 m klei, los zand
85	WA+0	Ronde poer - 3P-LD	3 m klei, matig zand
90	HB+0	Ronde poer - 3P-LD	2 m klei, matig zand
98	HC+0	Ronde poer - 4P-LD-2	Los zand to 5 m
99	S+15	Ronde poer - 2P-LD	Zand los
100	S+12	Ronde poer - 2P-LD	3 m zand, 4 m Slappe lagen
103	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	4 m vast zand, 3 m klei
114	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	3 m klei, vast zand
115	S+0_xc T1	Lijnpoer - 2P Mast 115N, 121N & 122N	Zand
116	S+9(c)	Lijnpoer - 1P+2P Mast 116, & 120	2,5 m los zand
117	S+9(tc)	Lijnpoer - 1P+2P Mast 117 & 118	4 m los zand
118	S+0(tc)	Lijnpoer - 1P+2P Mast 117 & 118	4 m klei/los zand
119	HB+0(tc)	Lijnpoer - 3P+2P Mast 119	Zand
120	S+0(tc)	Lijnpoer - 1P+2P Mast 116, & 120	6 m los zand
121	S+0(c)	Lijnpoer - 2P Mast 115N, 121N & 122N	Zand
122	S+0_xc	Lijnpoer - 2P Mast 115N, 121N & 122N	Zand
128	HA+0 T1	Ronde poer - 3P-LD	Los zand
130	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	Matig zand
133	EA+0_133	Ronde poer - 4P-LD	2 m klei, los zand

2.8 Uitgangspunten geotechniek

2.8.1 Paalklassefactoren

Met de 2016-versie van de Nationale Bijlage van de norm voor Geotechniek, de NEN-EN 1997-1 /24/, zijn per 1 januari 2017 de paalklassefactoren volgens tabel 7.c verlaagd. Deze verlaagde factoren gelden echter niet voor bestaande paalfunderingen; via NEN 8700 /23/ wordt nog naar de NEN-EN 1997-1 /24/ van voor 2016 normatief verwezen. Daardoor hoeven de gereduceerde waarden niet te worden toegepast bij de toetsing van de fundaties in de bestaande situatie. Bij de controle van nieuw aan te brengen palen wordt de reductie wel in rekening gebracht.

2.8.2 Uitgangspunt hoogte fundatie

Voor het bepalen van de hoogtes van bovenkant fundatie en van het maaiveld zijn de hoogtes gehanteerd die zijn bepaald aan de hand van PLS-CADD. Deze gegevens zijn geijkt aan de LIDAR-gegevens[2]. Ter verificatie is gebruik gemaakt van door SWECO uitgevoerde hoogtemetingen van de fundaties.

2.8.3 Aanname kleef cohesieve lagen

In de berekeningen wordt de weerstand van de cohesieve lagen boven de draagkrachtige zandlaag meegenomen. Volgens opmerking (b) van 7.6.3.3 (8) van NEN-EN 1997-1 is de schachtwrijving tot 50% gereduceerd. Negatieve kleef is gerekend over de hoogte van de cohesieve laag en de grondlagen daarboven.

2.8.4 Zand-grindhoudende grond

In de berekeningen wordt de weerstand van de zand-grindhoudende grond meegenomen volgens tabel 7.c van NEN-EN 1997-1. De conuswaarde van de sondering wordt bepaald aan de hand van de slagsonderingen of de bestaande sonderingen, zie omschrijving hoofdstuk 2.6.1.

2.8.5 Sonderingen per locatie

De sonderingen uit de bouwperiode bevatten één sondering per locatie. De precieze positie is niet bekend, aangenomen wordt dat dit in het centrum van de mastpositie was. Met een afmeting van circa 10x10 m voor de pootspreiding wordt op basis van NEN 8707 voldaan aan het benodigde aantal sonderingen.

In het geval van nieuw uit te voeren sonderingen benodigd voor nieuwe fundaties zal het dekkingsgebied van de sonderingen een afmeting bestrijken van 25x25 m onder de voorwaarde dat $\Delta R_{c,cal} \leq 0{,}3R_{c,cal}$ volgens 3.2.3 opmerking (a) van NEN-EN 1997-1. Met twee sonderingen per locatie bij een mast met pootsprei van circa 10 m, vallen alle hoeken onder het dekkingsgebied van beide sonderingen. Indien variatie groter is, dan valt iedere hoek onder tenminste één sondering.

2.8.6 Ksi-factoren

De factoren ksi3 en ksi4 worden toegepast bij de bepaling van de karakteristieke weerstand van een paal. De waarden zijn afhankelijk van de aard van de constructie en het aantal beschikbare sonderingen. De ksi-factoren zijn ontleend aan NEN-EN 1997-1:2016, bijlage A, tabel 10. Per mastlocatie zijn maximaal vier sonderingen beschikbaar. De drie- en vierpaalsfundaties worden beschouwd als “stijf” bouwwerk. Overige fundaties vallen onder “niet-stijf”.

Tabel 2-5 Ksi-factoren stijf bouwwerk

Aantal sonderingen	1	2	3	4	5	7	10
ksi3	1,26	1,20	1,18	1,17	1,17	1,15	1,14
ksi4	1,26	0,96	0,94	0,93	0,93	0,92	0,91

Tabel 2-6 Ksi-factoren niet-stijf bouwwerk

Aantal sonderingen	1	2	3	4	5	7	10
ksi3	1,39	1,32	1,30	1,28	1,28	1,27	1,25
ksi4	1,39	1,32	1,30	1,03	1,03	1,01	1,00

[2] Gebaseerd op het meest recente Algemene Hoogtebestand Nederland (AHN3).

Indien bij sterk wisselende resultaten uit de verschillende sonderingen per mastlocatie niet voldaan wordt aan de eis van de variatiecoëfficiënt (NEN-EN 1997-1, opmerking in bijlage A), dan wordt de ksi-factor gekozen op basis van één sondering. De capaciteit wordt gebaseerd op de minst gunstige sondering.

2.8.7 Groepseffect

De invloed van het groepseffect wordt in rekening gebracht door de factoren f1 en f2 volgens 7.6.3.3 (8), opmerking (c) uit NEN-EN 1997-1. Daarnaast moet het “kluitgewicht” bij paalgroepen worden gereduceerd.

f1 is een factor voor de verdichting die optreedt. Dit (gunstige) effect is niet meegenomen in de berekeningen aangezien hiervoor vooraf en achteraf controlesonderingen benodigd zijn.

f2 is de factor voor de vermindering van de korrelspanning die optreedt als gevolg van belasting van palen in een paalgroep. Deze wordt berekend door de software.

Relevant is de invoer van de invloedsoppervlakte. De palen zijn in schoor geheid en de paalpunten bevinden zich daardoor afhankelijk van poertype en paallengte op een afstand van 2,5 à 3,0 meter van elkaar. NEN-EN 1997-1 verwijst naar CUR2001-4 waarin ontwerpregels zijn opgenomen voor palen die in een groep staan. Deze regels worden gevolgd.

Bij de tweepaalspoeren treedt er geen reductie op, omdat er slechts één paal effectief meewerkt. Voor de kritische locaties met drie of meer palen is de reductiefactor berekend, gebaseerd op een effectiviteit van twee palen. Het resultaat is weergegeven in Tabel 2-7. Deze reductiefactoren zijn niet verwerkt in de resultaten uit Technosoft (Appendix E), maar apart meegenomen in de draagvermogens ten behoeve van de toetsing (Appendix C). De gevonden minimale waarde is 0,9 en is gehanteerd voor alle andere locaties (met drie of meer palen) waarvoor de reductiefactor niet specifiek is berekend.

Tabel 2-7 Reductiefactor t.g.v. groepseffect

Mast	Reductiefactor	Mast	Reductiefactor	Mast	Reductiefactor
7	0,94	54-bu[3]	0,92	98	0,93
23	0,93	69	0,93	103	0,93
34	0,91	75	0,95	114	0,91
39	0,90	82	0,95	128	0,90
54-bi[4]	0,98	90	0,92	130	0,93

2.8.8 Materiaalfactor $\gamma_{m,var,qc}$

Een belangrijke parameter die de berekende draagkracht reduceert is de partiele factor $\gamma_{m,var,qc}$ volgens NEN-EN 1997-1 artikel 7.6.3.3 (8) opmerking (d). Voor een paal die een wisselende belasting ondergaat tussen trek- en druk treedt een vermindering op van de schuifweerstand. Afhankelijk van de verhouding tussen uiterste trek- en drukkracht in de SLS is de $\gamma_{m,var,qc}$ tussen de 1,0 en 1,5.

$$\gamma_{m;var;q_c} = 1 + 0{,}25 \cdot \frac{F_{t;max;rep} - F_{t;min;rep}}{F_{t;max;rep}} \text{ en } \gamma_{m;var;q_c} \leq 1{,}5$$

Voor steunmasten met variatie waarbij de maximale drukbelasting minimaal gelijk is aan de trekbelasting levert de formule de waarde van 1,50 op. Voor hoekmasten wordt een waarde van 1,35 aangehouden. Deze waarde is gebaseerd op het feit dat de hoekmasten in staat moeten zijn de eenzijdige belasting bij afwezigheid geleiders op te nemen. In dat geval worden palen uitsluitend op trek belast en is de materiaalfactor $\gamma_{m,var,qc}$ kleiner dan 1,5.

[3] bu: “buitenbocht”, de berekening is uitgevoerd voor de op trek belaste zijde in de buitenbocht, bij mast 54 is sprake van een groot verschil in draagvermogen tussen binnen- en buitenbocht. Gebruik van de “slechtste” sondering zou leiden tot te conservatieve resultaten voor de op trek belaste palen in de buitenbocht.

[4] bi: “binnenbocht”, door het lage draagvermogen (t.g.v. slappe lagen) is de reductie op de capaciteit in de binnenbocht minder.

2.9 Duurzaamheid

2.9.1 Bestaande betonpoeren

Alle berekeningen zijn opgesteld met het uitgangspunt dat door voldoende onderhoud geen achteruitgang is opgetreden. Dit uitgangspunt wordt ondersteund door het inspectierapport Bejan Bouw & BetonTechniek b.v., rapportnummer 200152A-004 v1.0 /26/. Daarin wordt onderstaande eindconclusie geschreven:

"*De betonnen poeren hebben een restlevensduur van minimaal 50 jaar. Om deze restlevensduur te kunnen bereiken dienen de poeren voldoende te worden beschermd tegen indringing van carbonatatie. Om de kans op indringing van carbonatatie en carbonatatie geïnitieerde wapeningscorrosie te verkleinen adviseren wij om de betonconservering periodiek te vervangen."*

De betonsterkteklasse is ook geverifieerd aan de hand van cilinderdrukproeven. De minimaal gevonden karakteristieke druksterkte is 59,0 MPa en is veel hoger dan de aangenomen karakteristieke druksterkte van 30 MPa (C30/37). Dit betreft daarmee een veilige aanname. Voor resultaten, zie inspectierapport Bejan /26/.

2.9.2 Nieuwe betonpoeren

De duurzaamheid van de nieuwe betonpoeren wordt geborgd door het toepassen van voldoende betondekking op het betonstaal. Conform TenneT-specificatie betreft dit een minimale betondekking van 40mm.

2.10 Staaldikte funderingspalen

Voor het dimensioneren van stalen palen dient volgens TenneT-specificatie 04.009 rekening te worden gehouden met afname van staaldikte op basis van NEN 1993-5. Dit komt overeen met de CUR-aanbeveling 166 voor damwanden. Door SWECO is in opdracht van TenneT milieukundig onderzoek uitgevoerd, zie rapportage NL22-648800269-21186 /27/. Hieruit is per locatie de agressiviteit van het grondwater (pH-waarde) af te leiden. Uit de metingen blijkt dat er geen aanleiding is om te veronderstellen dat de palen zich bevinden in verontreinigde bodem of geroerde grond. De invloed van het zoutgehalte in het grondwater is gering[5].

Voor de nieuwe palen wordt uitgegaan van enkelzijdige afroesting op basis van geroerde grond, hetgeen leidt tot een afname van 1,50 mm na 50 jaar. Bij minimaal 12,5 mm dikte moet de U.C. voor nieuwe palen beneden de (12,5-1,50)/12,5 = 0,88 blijven.

Het dikteverlies van de bestaande palen wordt gebaseerd op de bouwperiode (1971) vermeerderd met de gewenste restlevensduur (50 jaar). De totale periode komt neer op (51+50=) 101 jaar. Het dikteverlies wordt bepaald op basis van geroerde grond en is gelijk aan: 101 / 50 x 1,50mm/50 jaar = 3,0 mm. Bij een initiële dikte van 9 mm voor de bestaande paal betekent dat, dat de U.C. beneden de (9-3,0)/9 = 0,67 moet blijven. De keuze voor enkelzijdig volgt uit het gegeven dat de stalen palen deels gevuld zijn met beton en een gelaste gietstalen punt hebben.

Tabel 9.2. Aantasting (mm) van damwanden in bodem en ophogingen met of zonder grondwater (per blootgestelde zijde) *).

Beoogde levensduur (jaar)	5 ***)	25 ***)	50	75	100
Ongeroerde, schone bodem	0,00	0,30	0,60	0,90	1,20
Verontreinigde bodem, geroerde grond	0,15	0,75	1,50	2,25	3,00
Zure bodem (veen, moeras)	0,20	1,00	1,75	2,50	3,25
Onverdichte grond (klei, zand) **)	0,18	0,70	1,20	1,70	2,20
Onverdicht, agressief ophoogmateriaal (bodemas, slakken, sintels)	0,50	2,00	3,25	4,50	5,75

Figuur 2-2 Tabel 9.2 uit CUR 166

[5] Deltares, rapport 1209030, Corrosie van stalen damwandplanken in de grond;

2.11 Vermoeiing

De fundaties worden belast door vakwerkmasten. Deze zijn vanwege de aard van de constructie niet gevoelig voor vortex shedding of andere opslingeringen door wind. De wisselende belasting van wind is een quasi-statische belasting. Dit is vastgelegd in 7.3.10 van NEN-EN 50341-1:2013. Toetsing op vermoeiing door galloping (lijndansen), voor zover al relevant voor fundaties, is voor bestaande constructies niet vereist op basis NEN 8701.

2.12 Omgeving

De voorgestelde versterkingsoplossingen met betonpoeren vereisen ruimte buiten de huidige mastvoeten. Een gedetailleerde studie naar eventuele obstakels valt buiten de scope van deze rapportage, echter zijn de volgende zaken noemenswaardig:

- Mastlocatie 7 is mogelijk slecht bereikbaar, gelegen op een schiereiland in een plas direct naast de Maas;
- Verschillende mastlocaties in drassig gebied, bijvoorbeeld mast 61 en mast 128;
- Mastlocatie 82 direct naast een rioolzuiveringsinstallatie.

2.13 Aarding

Uitwerking van aardingsvoorzieningen vallen buiten de scope van deze rapportage. In de UO-fase dient de aarding in de betonpoeren te worden ontworpen op basis van de van toepassing zijnde TenneT-specificaties.

3 BESTAANDE FUNDATIES

In deze paragraaf worden de specifieke mechanische en geotechnische uitgangspunten behorend bij de aanwezige palen en fundaties beschreven die onderdeel zijn van deze rapportage.

3.1 Ontbrekende gegevens

De volgende as-built gegevens van de meerpaalsfundaties ontbreken:

- De asset-gegevens bevatten geen as-builttekeningen en ook geen ontwerptekeningen van de verschillende meerpaalspoeren daterend uit de oorspronkelijke bouw. Alleen de tekeningen van latere versterkingen en de lijst met poerafmetingen geven indicatie over de afmetingen van de poeren;
- De asset-gegevens bevatten geen as-builttekeningen van de wapening in de bestaande poeren;
- De asset-gegevens bevatten geen as-built en/ of ontwerptekeningen van de blokpoeren bij mast 5 en mast 6. Uit de veldinspectie van mast 5 en via luchtfoto's is vastgesteld dat de bestaande fundatie versterkt is, maar er zijn hierover verder geen gegevens bekend;
- De asset-gegevens bevatten geen as-built en/ of ontwerptekeningen van de Ort-Betonpalen. Enkel de diameter van de palen is bekend. Van de wapening in de palen en de verankering van de palen in de poeren zijn geen gegevens bekend;
- De asset-gegevens bevatten geen informatie over de fundatie van mast 7. Het aantal palen en de paallengte is hierdoor niet vast te stellen;
- Detaillering van de paalpunt van LD1-palen. De asset-gegevens bevatten geen as-built tekeningen van de palen. De detaillering van de paalpunt is niet met zekerheid bekend.

In 5.4 zal worden ingegaan op de aanpak rondom de missende asset-data.

3.2 Paaltypes

3.2.1 Ort-Betonpalen

Bij mast 1 tot en met mast 17 en mast 82 zijn Ort-Betonpalen toegepast. De diameter van de palen is 0,42 m. Het betreft in de grond gevormde palen die vermoedelijk zijn gerealiseerd met een geheide hulpbuis. Het is niet bekend welke wapening er in de palen is opgenomen en hoe de palen zijn verankerd in de poeren. Afgaande op de heistaten zijn de palen gerealiseerd met de paalkop gelijk aan maaiveld en volledig in de poeren opgenomen.



2.1 Daten des Ortbetonpfahls

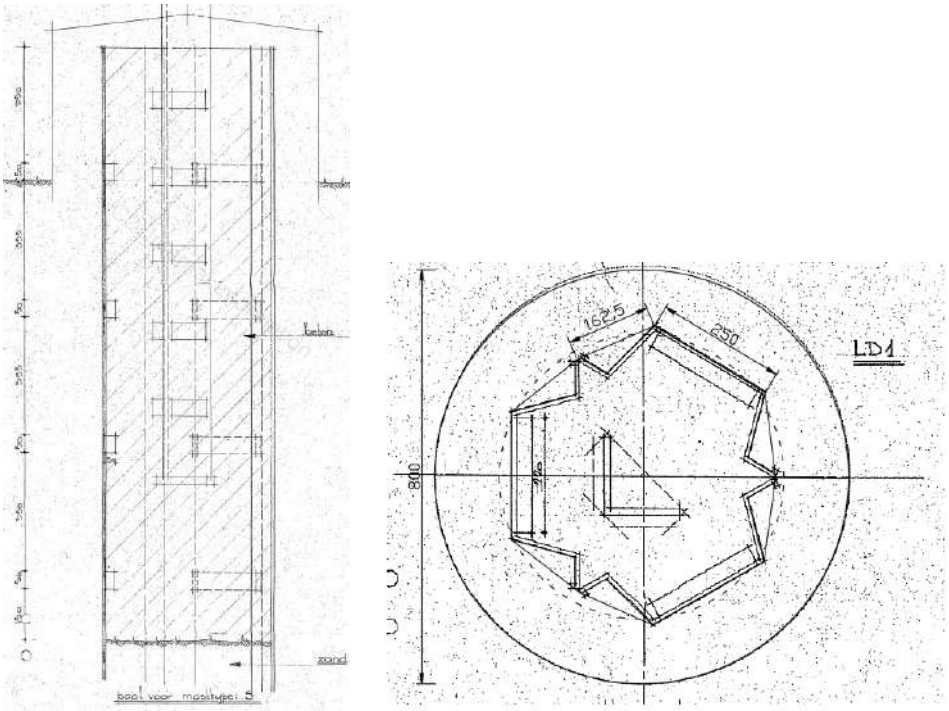
Durchmesser	42 cm
Umfang	132 cm
Querschnitt	1380 cm^2
Trägheitsmoment	153000 cm^4
Betonqualität:	
Pfahl und Pfahlkopf	B225
Bewehrungsstahl:	
Pfahlbewehrung	St III b
Bügel	St I
Baustahlgewebematten im Pfahlkopf	St II b

Figuur 3-1 Beschikbare gegevens Ort-Betonpalen

3.2.2 Kokerpalen met punt

Voor meerpaalsfundaties van mast 18 tot en met mast 133 (met uitzondering van mast 82) zijn kokerpalen met punt toegepast. Het type bestaat uit een geheide, stalen kokerpaal met punt. De palen zijn samengesteld uit drie (LD1-paal)

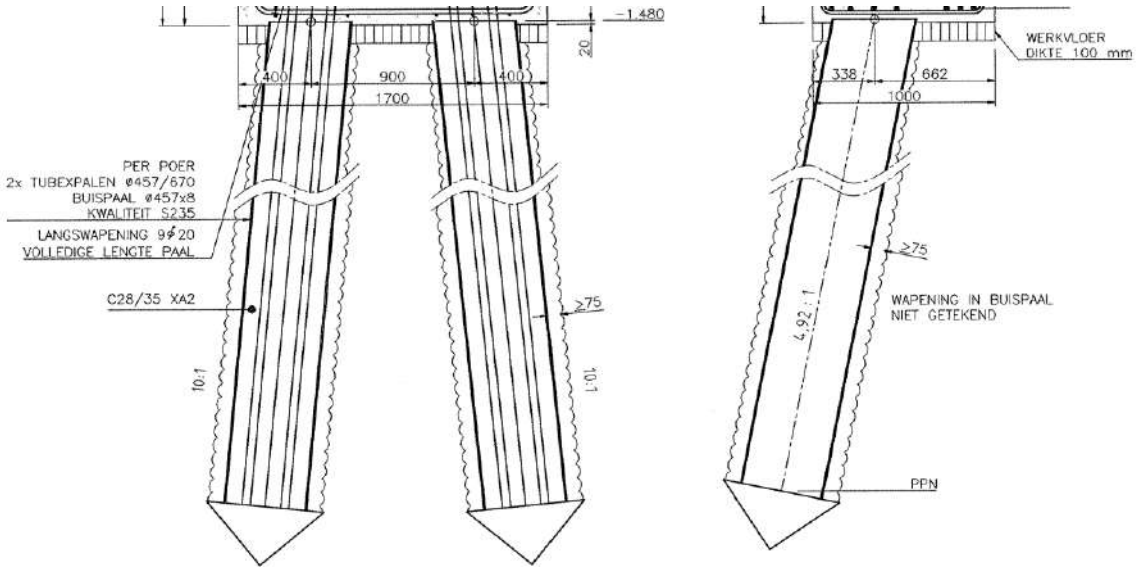
damwandsegmenten. Het is niet bekend hoe de palen zijn verankerd in de poeren. De theoretische positie van de bovenkant van de paal ten opzichte van maaiveld is -0,25 m.



Figuur 3-2 Gesloten stalen kokerpaal met punt

3.2.3 Tubex palen

Voor nieuwbouw en verzwaring van mast 115 t/m 122 in Helmond Brandevoort zijn Tubex-palen gebruikt. De buisdiameter is 457 mm en de wanddikte 8 mm. De diameter van de paal inclusief groutschil is 670 mm. De buis is voor 20 mm opgenomen in de betonpoer en volledig volgestort met beton. Met wapening zijn de palen verankerd in de poeren. Een principedetail van de funderingspaal is weergegeven in Figuur 3-3.



Figuur 3-3 Tubex-palen

3.3 Geotechnische eigenschappen paaltypes

In Tabel 3-1 zijn de geotechnische eigenschappen op basis van NEN-EN 1997-1 samengevat waarmee de berekeningen worden uitgevoerd. De mechanische eigenschappen van de paaltypes zijn gebaseerd op archiefgegevens. Voor gebruik in het programma is een diameter ingevoerd met equivalente paalomtrek als de werkelijke paal. In Appendix E zijn de eigenschappen samengevat.

Tabel 3-1 Geotechnische eigenschappen palen

	Ort-Beton	**LD1**	**Tubex 457/620**
Paaltype	Geheide in de grond gevormde betonpaal	Geheide stalen koker met punt	In de grondgevormde geschroefde paal
Diameter (m)	0,42	0,55	0,67
Factor α_s	0,014	0,010	0,009
Factor α_t	0,012	0,007	0,009
Factor α_p	1,0	1,0	0,63
Factor β	1,0	1,0	1,0

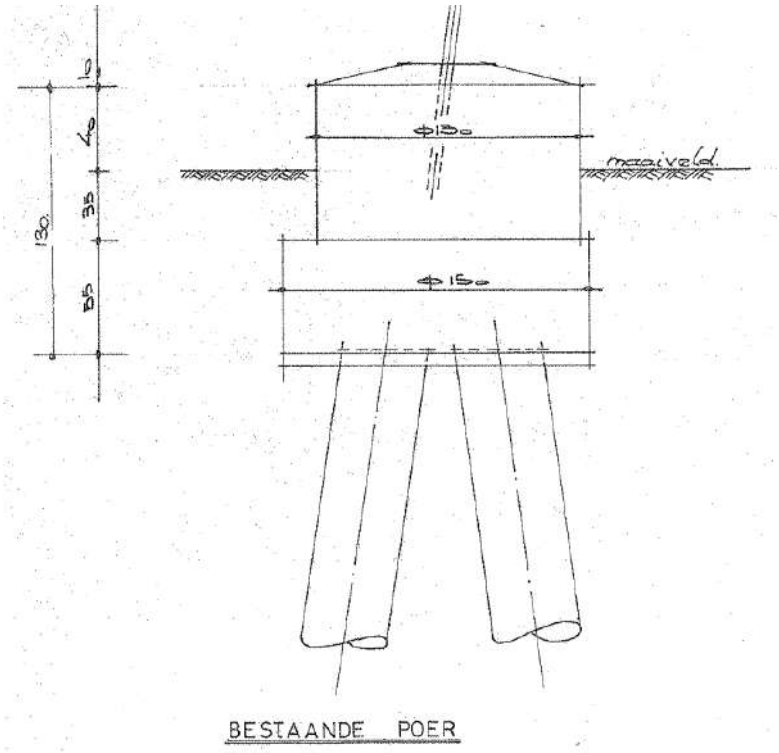
3.4 Poertypes

De meerpaalsfundaties bestaan uit ronde poeren. Deze verschillen in grootte afhankelijk van het aantal palen en paaltype. De poeren zijn opgebouwd uit twee cilinders. Niet van alle poertypes[6] zijn gedetailleerde gegevens bekend. Per type zal hierop worden ingegaan.

3.4.1 Tweepaalspoeren

2P-Ortbeton

Het type 2P-Ortbeton komt voor bij steunmasten tot mast 17. Op basis van tekening “verzwaring mast 10 en 11” is de afmeting van de poer af te leiden, zie Figuur 3-4. Het onderste gedeelte heeft een hoogte van 0,55 m en een diameter van 1,50 m en het bovenste gedeelte heeft een hoogte van 0,85 m en een diameter van 1,30 m. De totale hoogte is 1,40 m. In de poer zijn twee palen opgenomen, waarvan de verankering in de poer onbekend is. De helling van de palen is 1:7. De theoretische positie van de bovenkant van de fundatie ten opzichte van maaiveld is 0,5m. Het systeempunt van de mast snijdt in het centrum van de bovenste cilinder. Dit is bevestigd in het veldbezoek van 12-05-2022. De onderste cilinder is verschoven ten opzichte van de bovenste cilinder. De verschuiving kon niet bevestigd worden in het veldbezoek, voor de berekening is dit echter niet relevant, omdat de palen zijn uitgezet ten opzichte van de bovenste cilinder.



Figuur 3-4 Ronde poer – 2P-O

Mast 17 (S+15) is volgens de asset-data (palenstaat) een tweepaalspoer. Uit luchtfoto’s blijkt dat de afmeting groter is dan de overige poertypes. Dit is bevestigd in het veldonderzoek van 12-05-2022. De bovenste cilinder meet 1,8 m. In de berekeningen zal worden uitgegaan van de afmetingen van type 2P-LD, waarvan de bovenafmeting overeenkomt.

[6] De naamgeving van de poertypes is door DNV geïntroduceerd omdat vanuit Asset-gegevens geen duidelijke naamgeving is te herleiden.



Figuur 3-5 Mast 17. De mast staat op een geheld terrein. De poerafmeting is bepaald op 1,8 m

2P-LD

In het overige deel van de verbinding zijn LD-palen toegepast in de tweepaalspoeren. Omdat de LD-palen (kokerpalen uit damwanden) een grotere afmeting hebben dan de Ortbeton-palen, is de afmeting groter dan het 2P-O-type. Er zijn geen tekeningen beschikbaar van het poertype 2P-LD. Op basis van luchtfoto's en opmetingen van het veldbezoek van 12-05-2022 is de afmeting van de bovenste cilinder bepaald op 1,8 m. De onderste cilinder is aanwezig, maar afmeting is onbekend. In de berekening wordt uitgegaan van 2,2 m, met dikte 0,5 m (conservatief).



Figuur 3-6 Ronde poer 2P-LD (mast 21)

Driepaalspoer mast 7 en 8

Mast 7 en 8 zijn gefundeerd op driepaalspoeren met Ortbetonpalen. Van beide masten ontbreken tekeningen. Mast 7 is opgemeten tijdens het veldbezoek van 11-11-2021 en heeft een poer waarbij de afmeting 1,8 m bedraagt. Er zal worden uitgegaan in de berekening van gelijke afmetingen als type 2P-LD.

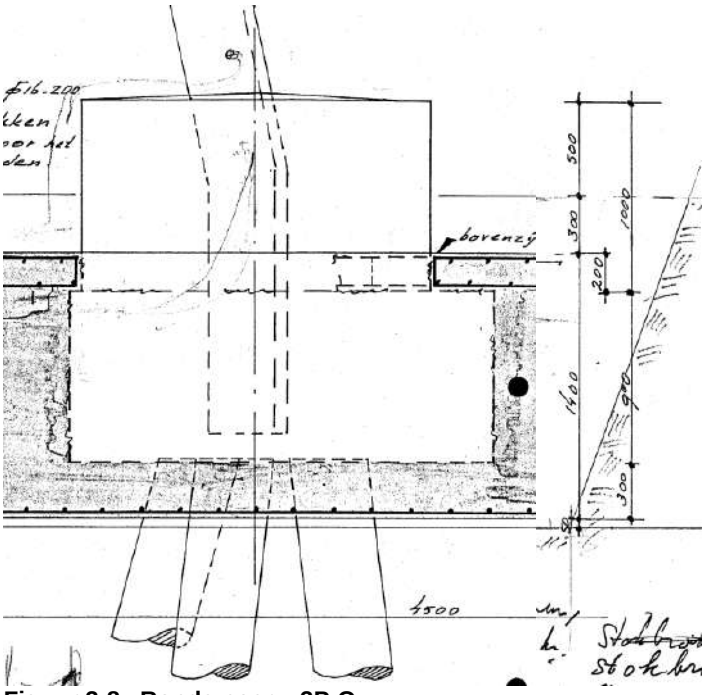
Op basis van opmeting uit foto's is de poer van Mast 8 kleiner uitgevoerd, de afmeting bedraagt zeer waarschijnlijk 1,5 m. Op de foto is te zien dat de onderste cilinder gecentreerd is uitgevoerd ten opzichte van de bovenste cilinder. De onderste cilinder wordt op basis van de foto geschat op 1,8 m. Deze afmetingen worden gehanteerd in de berekeningen voor mast 8.



Figuur 3-7 Mast 7 en mast 8

Driepaalspoeren – Ortbetonpalen (3P-O)

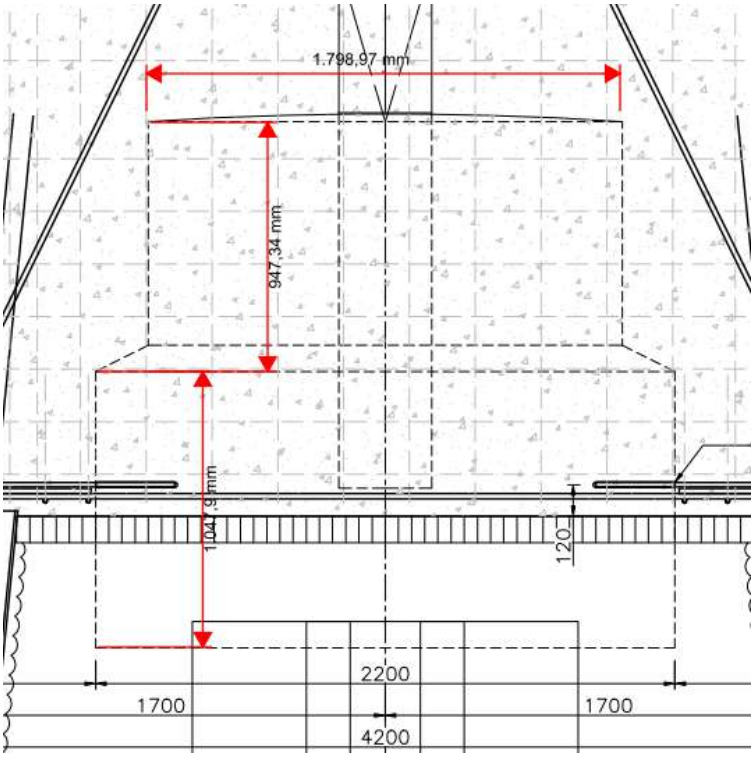
De afmetingen van de driepaalspoeren zijn af te leiden uit de tekeningen van de verzwaarde fundaties bij de Grindwinningsplassen. Het gaat om cilindervormige poeren uit twee delen. Het onderste gedeelte heeft een hoogte van 0,90 m en een diameter van 2,2 m en het bovenste gedeelte heeft een hoogte van 1,0 m en een diameter van 1,8 m. De totale hoogte is 1,9 m. In de poer zijn drie palen opgenomen, waarvan de positie en de verankering in de poer niet met zekerheid bekend is. Afgaande op de tekening is zowel de maststijl als de paalgroep gecentreerd ten opzichte van de bovenste cilinder. De theoretische positie van de bovenkant van de fundatie ten opzichte van maaiveld is 0,5 m.



Figuur 3-8 Ronde poer – 3P-O

Driepaalspoeren (3P-LD)

In de asset-data zijn gegevens opgenomen van de driepaalspoer met 3 LD-palen. Uit luchtfoto's en veldonderzoek blijkt dat de poerdiameter 1,8 m bedraagt. Deze waarde is bevestigd door de as-builttekening van de reconstructie Helmond Brandevoort, waar bij mast 119 de poer is ingetekend met 1,8 m afmeting en opgebouwd uit twee cilinders.



Figuur 3-9 Afmeting driepaalspoer met LD-palen uit tekening mast 119

Vierpaalspoeren (4P-O en 4P-LD)

Van vierpaalspoeren zijn geen asset-data beschikbaar. Er zijn vierpaalspoeren aanwezig met Ortbetonpalen (mast 1, 4 en 82) of LD-palen (mast 23, 98 en 133). De afmeting van de bovenste cilinder is op basis van luchtfoto's en veldonderzoek 1,8 m of 2,2 m. Poeren met afmeting van 1,8 m wordt aangenomen dat deze identiek zijn met de driepaalspoer en een onderste cilinder van 2,2 m bezitten. Van poeren met een bovenste cilinder van 2,2 m wordt aangenomen dat er een onderste cilinder van 2,5 m aanwezig is, dit is gebaseerd op de bij mast 4 aangegeven diameter op het poerenoverzicht uit de asset-data. De subtypes met 1,8 m diameter worden in berekeningen aangeduid met achtervoegsel "-2".

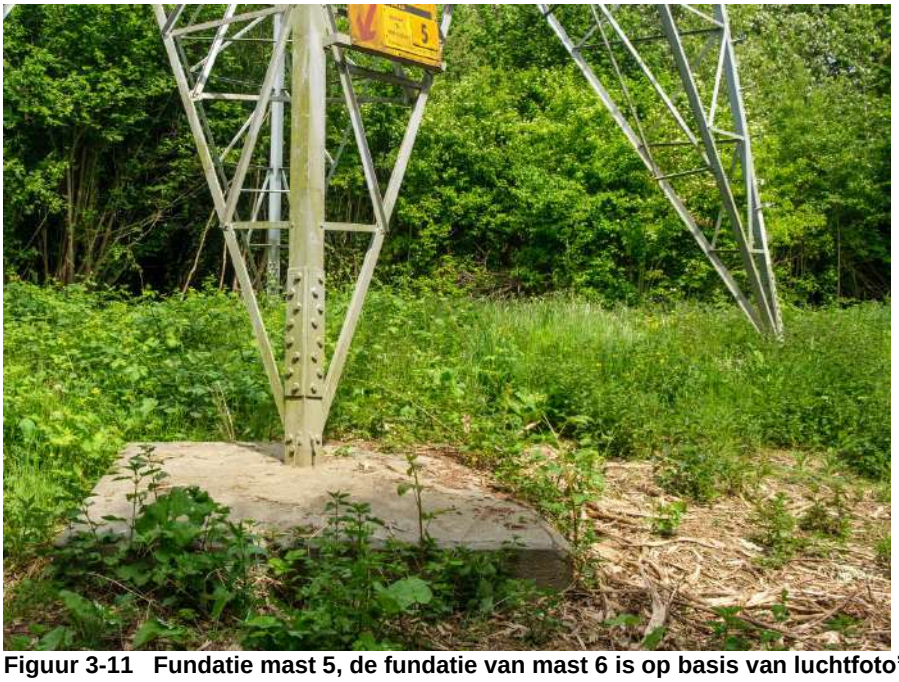


Figuur 3-10 Vierpaalspoer mast 82 met bovenafmeting 2,2 m

3.4.2 Verzwaarde fundaties grindwinning

Mast 5 & mast 6

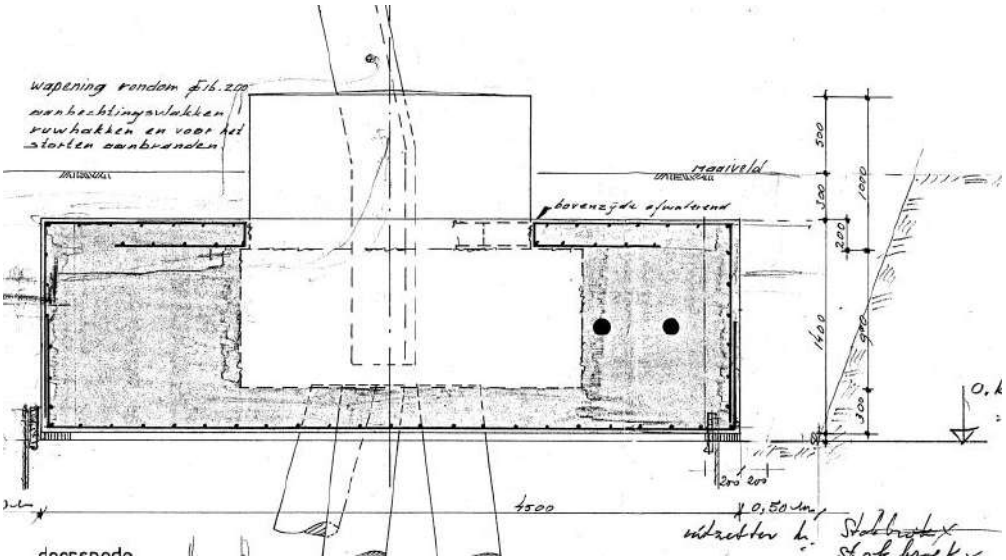
Uit luchtfoto's blijkt dat de fundaties van mast 5 en mast 6 (beide S+0) zijn uitgevoerd als vierkante blokpoeren. Het wijkt af van de asset-data, mogelijk is de fundatie later verzwaard. Tijdens het veldonderzoek van 12 mei is de afmeting van de poer vastgesteld op 2,4 m x 2,4 m. Op basis van verzwaringen van mast 10 en 11 wordt in de berekeningen uitgegaan van een hoogte 2,5 m. De theoretische positie van de bovenkant van de verzwaring ten opzichte van maaiveld is 0,4 m.



Figuur 3-11 Fundatie mast 5, de fundatie van mast 6 is op basis van luchtfoto's gelijk aan mast 5

Mast 9

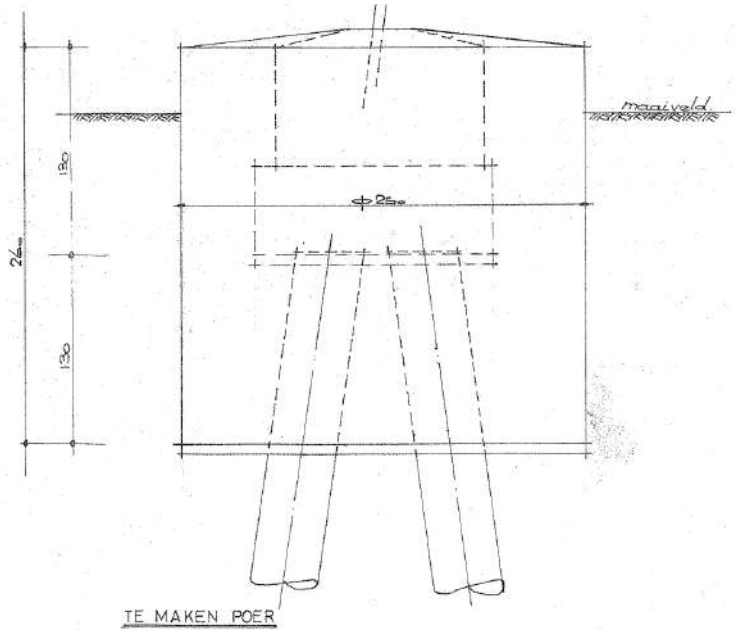
De oorspronkelijke driepaalspoer van mast 9 (HA+0) is volgens tekening "funderingsverzwaring mast 9" in 1980 verzwaard met een vierkant blokpoer onder maaiveld. De blokpoeren zijn 4,5 m x 4,5 m en hebben een hoogte van 1,4 m. De theoretische positie van de bovenkant van de verzwaring ten opzichte van maaiveld is -0,3 m.



Figuur 3-12 Verzwaarde fundatie – mast 9

Mast 10 & mast 11

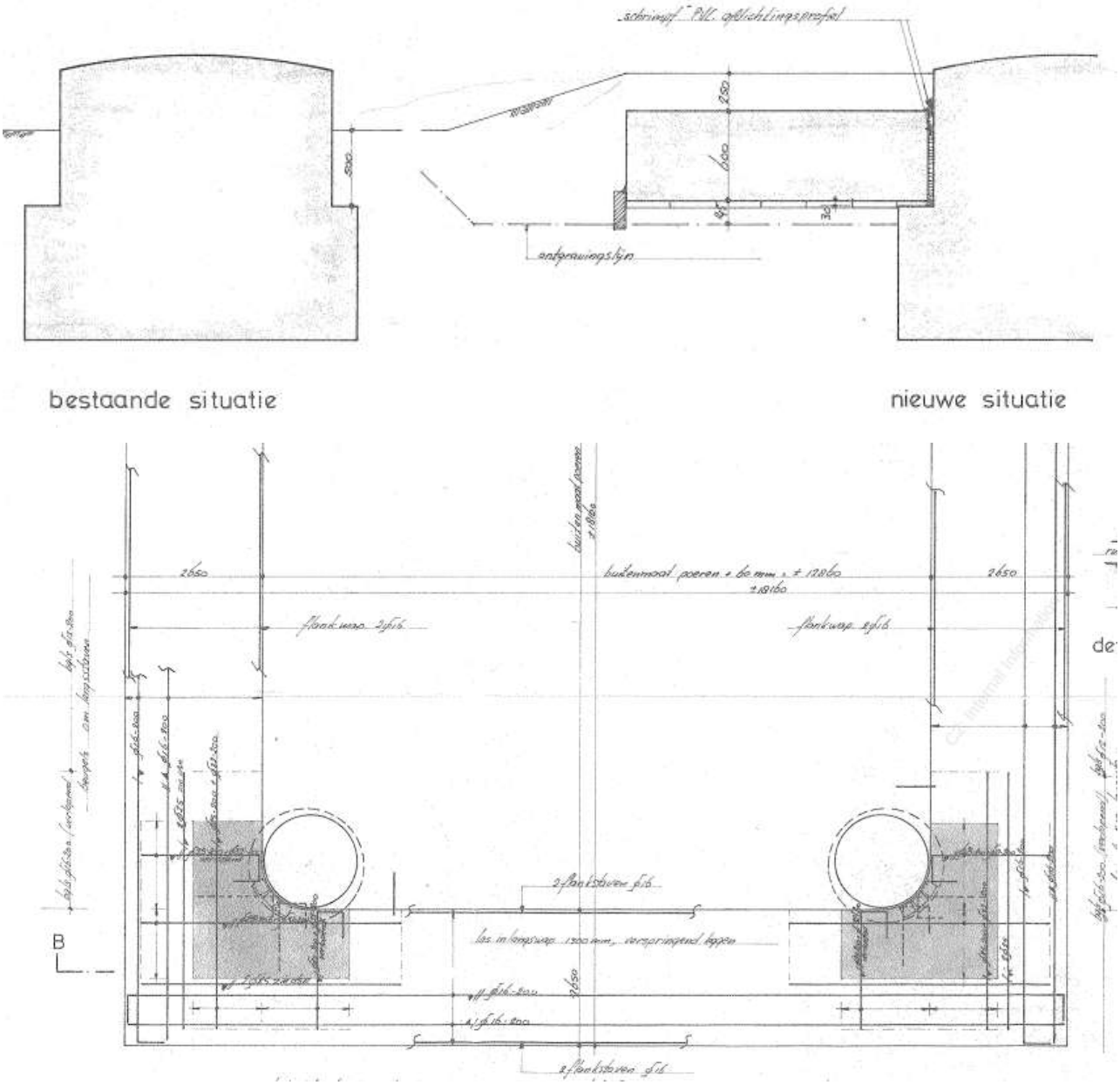
De oorspronkelijke driepaalspoeren van mast 10 en mast 11 zijn verzwaard met eencilindervormige blokpoer. De verzwaringen zijn op tekening “verzwaring mastfundatie mast 10 en 11” uit 1974 weergegeven. De bij de verzwaring gerealiseerde cilindervormige poer heeft een diameter van 2,5 m en een hoogte van 2,7 m. De oorspronkelijke poer is volledig in de verzwaring opgenomen. De theoretische positie van de bovenkant van de verzwaring ten opzichte van maaiveld is 0,5 m.



Figuur 3-13 Verzwaarde fundatie – mast 10 & 11

Mast 13

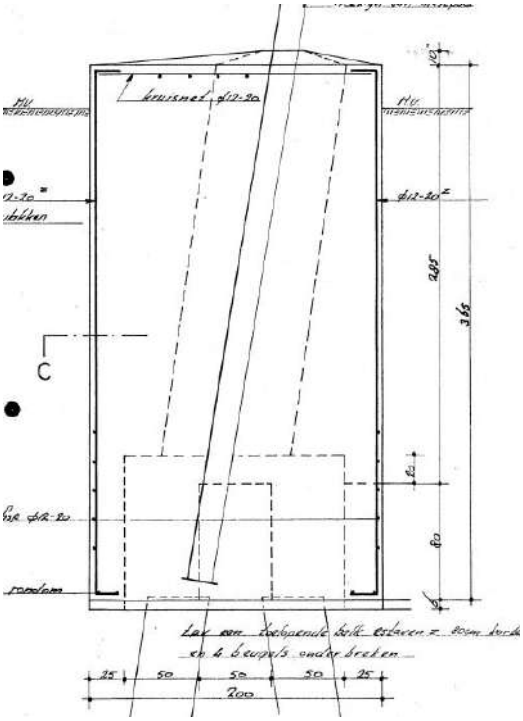
De oorspronkelijke driepaalspoer van mast 13 (HA+0) is in 1975 verzwaard met een betonnen balkconstructie onder een verhoogd maaiveld. Er is gebruik gemaakt van tekening “funderingsverzwaring hoekmast 13”. De balkconstructie loopt rondom de vier poeren en is opgelegd op de rand van de onderste cilinder van de poer. De doorsnede van de balk is 0,6 m x 2,65 m. De theoretische positie van de bovenkant van de verzwaring ten opzichte van maaiveld is -0,25 m.



Figuur 3-14 Verzwaarde fundatie – mast 13

Mast 14 – 2 palen

Afgaande op de verzwaringstekening “verzwaarde poeren mast 10-11-14-15-16” uit 1974 was de fundatie van mast 14 met aanlegniveau 3,25 m onder maaiveld uitgevoerd. De poer bestond uit twee delen. Het onderste gedeelte had een hoogte van 1,0 m en een diameter van 1,5 m en het bovenste gedeelte, dat schuin meeloopt met de randstijl, had een hoogte van 2,75 m en een diameter van ca. 0,8 m. De poeren waren onderling gekoppeld middels een balkrooster. Deze balk had een doorsnede van 0,5 m x 0,8 m. In 1974 is deze fundatie verzwaard tot een enkele blokpoer van 2,0 m x 2,0 m en een totale hoogte van 3,75 m.

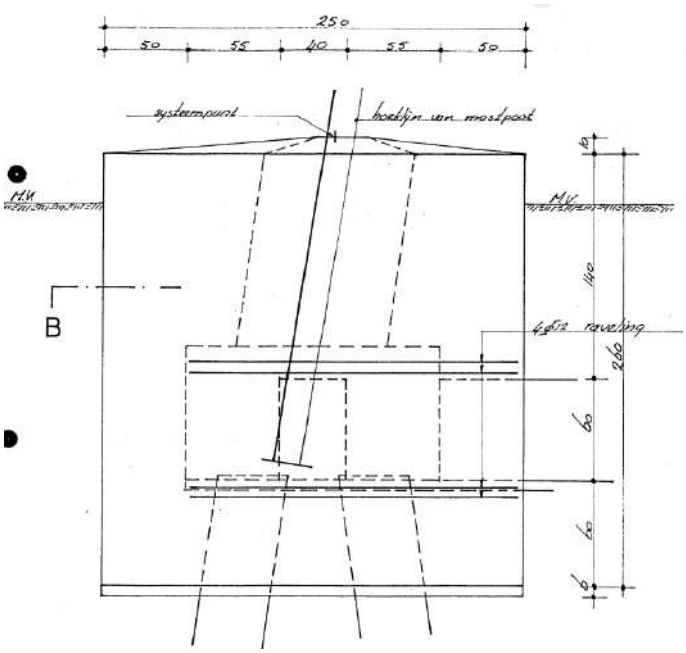


Figuur 3-15 Fundatie mast 14

Mast 15 & mast 16 – 2 palen

Het aanlegniveau van de oorspronkelijke tweepaalspoer van mast 15 en mast 16 is 1,6 m onder maaiveld. Ook deze poer bestond uit twee delen. Het onderste gedeelte had een hoogte van 0,8 m en een diameter van 1,5 m en het bovenste gedeelte, dat schuin meeloopt met de randstijl, had een hoogte van 1,3 m en een diameter van ca. 0,8 m. De poeren waren onderling gekoppeld middels een balkenrooster. Deze balk had een doorsnede van 0,4 m x 0,6 m.

In 1974 is deze fundatie verzwaard tot een enkele cilindervormige blokpoer met een diameter van 2,5 m en een totale hoogte van 2,7 m (onderkant poer op 2,2 m onder maaiveld).

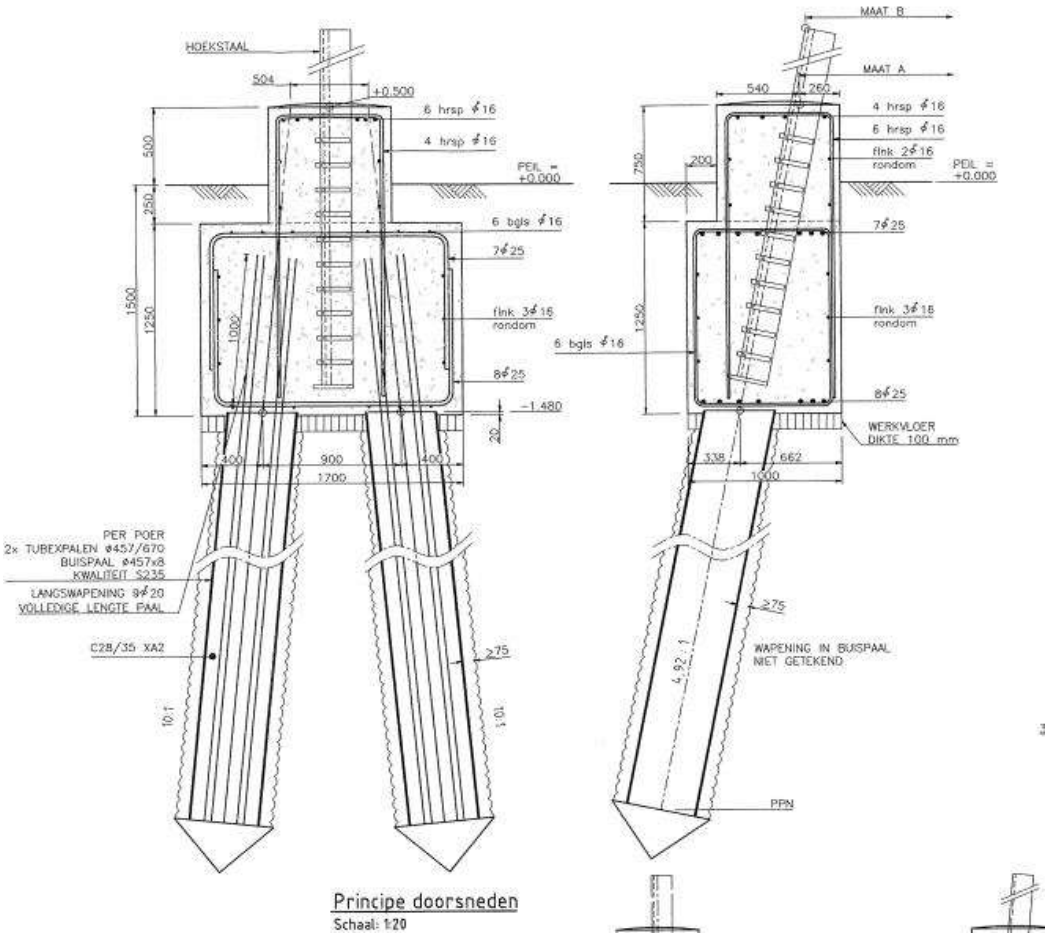


Figuur 3-16 Fundatie mast 15 & 16

3.4.3 Poeren Helmond Brandevoort

Tweepaalspoer mast 115N, mast 121N en mast 122N

Voor de drie in 2012 nieuw gebouwde masten in de reconstructie Helmond Brandevoort zijn tweepaalspoeren toegepast. De blokpoeren bestaan uit twee delen. Het onderste gedeelte heeft een hoogte van 1,25 m, een breedte van 1,7 m en een diepte van 1,0 m en het bovenste gedeelte heeft een hoogte van 0,75 m, een breedte van 0,8 m en een diepte van 0,8 m, zie Figuur 3-17. De totale hoogte is 2,0 m. In de poer zijn twee Tubex-palen opgenomen, die middels 9Ø20 zijn verankerd in de poer. De theoretische positie van de bovenkant van de fundatie ten opzichte van maaiveld is 0,5 m.

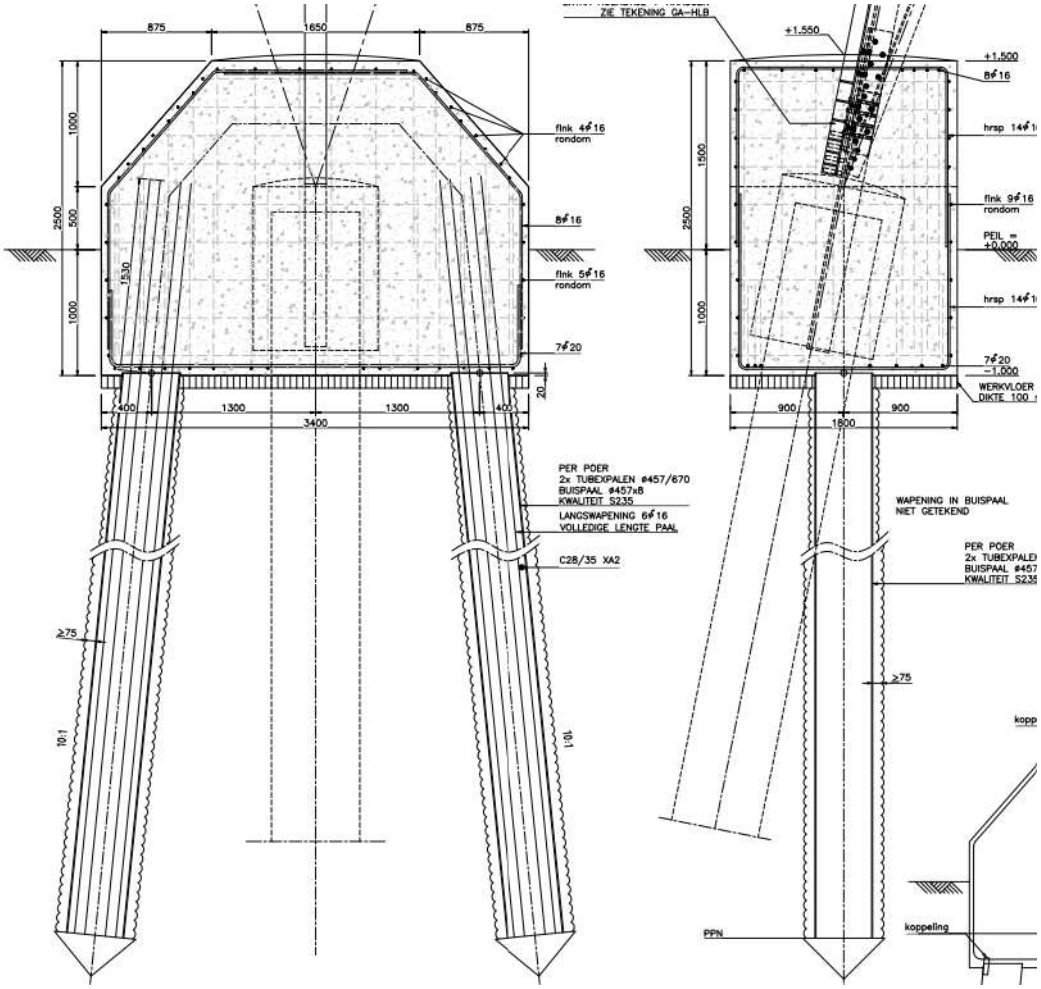


Figuur 3-17 Fundatie mast 115N, 121N & 122N

Mast 116, mast 117, mast 118 en mast 120

In de reconstructie zijn de steunmastfundaties aangepast, de oorspronkelijke eenpaalspoeren zijn verzwaard met een blokpoer. De bestaande omstorting van de paal werd geheel of gedeeltelijk in de blokpoer opgenomen. De blokpoer heeft een hoogte van 2,5 m, een breedte van 3,4 m en een diepte van 1,8 m, zie Figuur 3-18. De hoekpunten zijn afgeschuind. In de poer zijn twee Tubex-palen opgenomen, die middels 6Ø16 zijn verankerd in de poer. De theoretische positie van de bovenkant van de fundatie ten opzichte van maaiveld is 1,5 m.

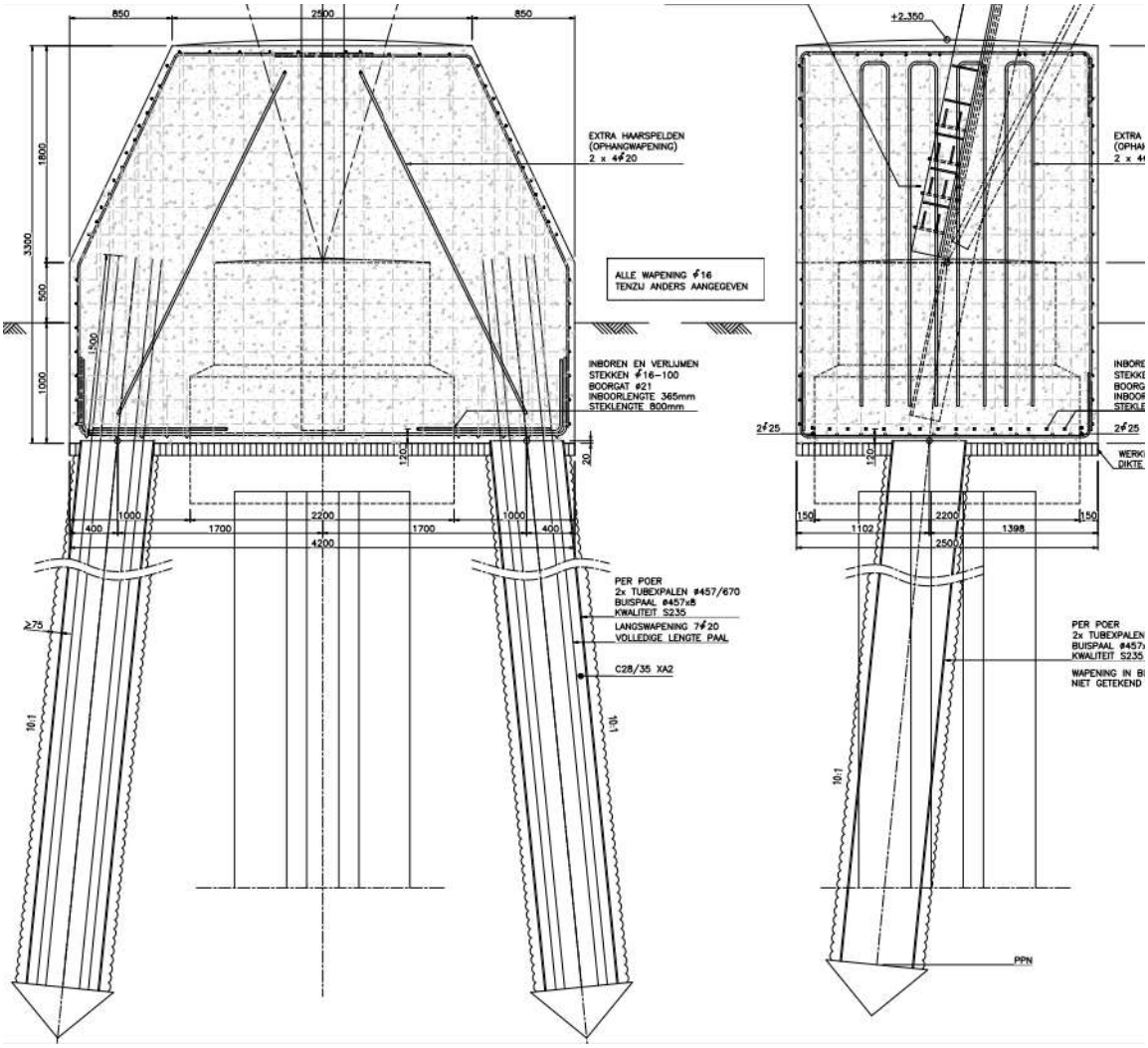
Tussen de fundaties van mast 116 en 120 is een verschil aanwezig met 117 en 118 in de ligging van het niveau van het maaiveld. Hier wordt in de berekeningen rekening mee gehouden. Mast 117 en 118 zijn later rondom omringd met grond tot circa 0,5 m onder bovenzijde nieuwe poer.



Figuur 3-18 Fundatie mast 116 & 120

Mast 119

Er is één hoekmastfundatie onderdeel van de reconstructie, mast 119. De oorspronkelijke driepaalspoer is verzwaard met een blokpoer. De bestaande poer is gedeeltelijk in de blokpoer opgenomen. De blokpoer heeft een hoogte van 3,3 m, een breedte van 4,2 m en een diepte van 2,5 m, zie Figuur 3-19. De hoekpunten zijn afgeschuind. In de poer zijn twee Tubex-palen opgenomen, die middels 7Ø20 zijn verankerd in de poer. De theoretische positie van de bovenkant van de fundatie ten opzichte van maaiveld is 2,3 m. Rondom de poeren is later grond aangebracht tot circa 0,5 m onder de bovenzijde van de poer.



Figuur 3-19 Fundatie mast 119

4 AANPAK TOETSING FUNDATIES

4.1 Inleiding

Dit hoofdstuk behandelt de methode waarmee de bestaande paalfundaties zijn getoetst. Bij de meerpaalspoeren wordt de verdeling van de belasting uit de mast beïnvloed door de onderlinge helling en richting van de palen. Alvorens de palen getoetst kunnen worden is met staafwerkmodellen van de fundaties de krachtsverdeling bepaald. Vervolgens zijn de palen getoetst ten aanzien van de capaciteit op trek en druk.

4.2 Belasting op de paalgroep

4.2.1 Belastingen

De fundatiebelastingen van de mastconstructies zijn opgenomen in Appendix H. Deze zijn in de basis ontleend aan de rapporten betreffende de mastconstructies. Een belangrijke wijziging heeft plaatsgevonden: de belasting voor afkeurniveau is gebruikt op basis van 15 jaar referentieperiode in plaats van 30 jaar vanuit de mastrapportages en in overeenstemming met beleid van TenneT. De wijziging naar 15 jaar is het wettelijk vereiste minimum voor de referentieperiode en is in overleg met Asset Management van TenneT tot stand gekomen. De keuze is gemaakt om de omvang en het aantal van de benodigde aanpassingen aan de mastfundaties proportioneel te houden. In Tabel 4-1 zijn de uitgangspunten samengevat.

Tabel 4-1 Betrouwbaarheidsniveau en referentieperiode voor toetsing mastfundaties

Masttypes	Betrouwbaarheidsniveau	Referentieperiode	Toelichting
Steunmasttypes S+0 t/m S+15	Afkeur CC2-0	15 jaar	Verlaagde referentieperiode
Hoekmasttypes HA+0, HB+0, HC+0, WA+0	Afkeur CC2-0	15 jaar	Verlaagde referentieperiode
EA+0	Afkeur CC2-0	30 jaar	Ongewijzigd vanwege verschillende belastingssituatie per circuit en ontbreken nuttig effect van verlaging
HB+0(tc), S+0(tc), S+9(c), S+9(tc),	Afkeur CC2-0	30 jaar	Ongewijzigd bij “Helmondmasten” vanwege voldoende reserve voor 30 jaar
S+0(xc), S+0(c)	Nieuwbouw CC2	50 jaar	Geen wijziging mogelijk

De belastingen van de maatgevende masten uit een groep van gelijke masttypes zijn als uitgangspunt gebruikt. De belastingcombinatie met maximale trek of maximale drukbelasting is aangehouden in de berekeningen. Bij de steunmasten uit deze rapportage is dit in alle gevallen de overhoekse wind. Daarnaast is de belastingcombinatie met maximale torsie gerekend. Bij hoekmasten is ook de combinatie van torsie en trekbelasting gerekend.

Het eigen gewicht van de mastconstructie, isolatoren, geleiders en eventuele telecominstallaties is in de belastingen inbegrepen.

Het gewicht van de paal wordt door het programma automatisch bepaald, waarbij de invloed van het grondwater wordt meegenomen.

4.2.2 Krachtsverdeling

De afdracht van de belasting over de palen is bepaald met 3D-staafwerkmodellen van het programma AxisVM. In deze modellen zijn verschillende niet-lineaire veren toegepast om het materiaal grond en het gedrag van op trek belaste palen zo goed mogelijk te benaderen. De berekeningen zijn opgenomen in Appendix G. Het resultaat van deze berekening is de factor “effectiviteit” waarin is uitgedrukt in welke mate de zwaarst belaste paal in de groep de belasting opneemt.



Figuur 4-1 Voorbeeld van 3D-model uit AxisVM van poerconstructie

4.3 Toetsing

4.3.1 Invoer TS paalfunderingen

De sonderingen zijn in digitaal formaat omgezet voor gebruik in het programma Technosoft Paalfunderingen. Aan de hand van de sonderingen en de beschikbare boringen is een grondprofiel geconstrueerd. De gebieden waarin negatieve en positieve schachtwrijving optreedt worden ingesteld per sondering. Positieve wrijving wordt bij controle van drukbelasting enkel ontleend aan de draagkrachtige zandlaag.

Alle in deze rapportage opgenomen masten uit de hoogspanningslijn zijn in één uitvoer opgenomen, zie Appendix E. Er is een uitvoer voor druk en een uitvoer voor trek gegenereerd, voor bestaande palen en voor nieuwe palen. De sondeergrafieken zijn in de uitvoer van de bestaande palen op trek voor de controleerbaarheid opgenomen.

Het resultaat van de berekeningen van de palen is het draagvermogen op trek en het draagvermogen op druk.

4.3.2 Toetsing

De feitelijke toetsing van de fundaties vindt plaats in tabelvorm door per fundatietype de belasting op de zwaarst belaste paal te berekenen aan de hand van het staafwerkmodel. De belasting wordt getoetst aan het draagvermogen dat met het TS/paalfunderingen is berekend. Dit vindt plaats voor de trek- en de drukbelasting. De tabel met toetsingen (unity-checks) is in zijn geheel in Appendix C opgenomen. De tabel is in samengevatte vorm in het volgende hoofdstuk weergegeven.

5 RESULTATEN TOETSING INITIËLE SITUATIE

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de toetsingsberekeningen gepresenteerd. De gehele tabel met toetsingsresultaat op trek- en drukbelasting is terug te vinden in Appendix C. In dit hoofdstuk is de samenvatting per fundatietype opgenomen. Het resultaat wordt gevormd door de getalswaarde van de “unity-check”. Indien deze kleiner of gelijk aan 1,00 is, voldoet de constructie ten aanzien van het betreffende betrouwbaarheidsniveau.

De berekeningen zijn gerangschikt naar oplopend mastnummer.

5.1 Toetsing fundaties

Zie Tabel 5-1 voor de resultaten van de toetsing van de masten met meerpaalsfundaties. Op 14 mastlocaties van de 43 mastlocaties hebben de palen onvoldoende capaciteit op trek, maar wel voldoende capaciteit op druk. Op 2 mastlocaties van de 43 mastlocaties hebben de palen onvoldoende capaciteit op trek én druk. Op 27 locaties hebben de palen voldoende capaciteit op trek en druk.

Tabel 5-1 Toetsing fundaties MBT-EHV380

Mast	Masttype	Poertype	Paaltype	U.C. Trek	U.C. Druk
1	EA+0	Ronde poer - 4P-O-2	Ortbeton	0,76	0,48
2	S+0	Ronde poer - 2P-O	Ortbeton	0,98	0,36
3	S+0	Ronde poer - 2P-O	Ortbeton	0,71	0,35
4	HC+0	Ronde poer - 4P-O-2	Ortbeton	0,88	0,34
5	S+0	Blok poer - 2P-O Mast 5 & 6	Ortbeton	0,54	0,60
6	S+6	Blok poer - 2P-O Mast 5 & 6	Ortbeton	0,40	0,49
7	S+15	Ronde poer - 3P-O	Ortbeton	1,25	0,63
8	S+15	Ronde poer - 3P-O-2	Ortbeton	0,69	0,24
9	HA+0	Ronde poer + Blok - 3P-O Mast 9	Ortbeton	0,72	0,84
10	S+3	Ronde poer - 2P-O Mast 10 & 11	Ortbeton	0,50	0,42
11	S+3	Ronde poer - 2P-O Mast 10 & 11	Ortbeton	0,53	0,69
12	S+0 T	Ronde poer - 2P-O	Ortbeton	1,03	0,79
13	HA+0	Ronde poer + Blok - 3P-O Mast 13	Ortbeton	0,60	0,53
14	S+12	Blok poer - 2P-O Mast 14	Ortbeton	0,60	0,49
15	S+12	Ronde poer - 2P-O Mast 15 & 16	Ortbeton	0,62	0,42
16	S+9	Ronde poer - 2P-O Mast 15 & 16	Ortbeton	0,71	0,48
17	S+15 T1	Ronde poer - 2P-O-2	Ortbeton	1,17	0,48
18	S+9	Ronde poer - 2P-LD	LD1	0,78	0,26
21	S+0	Ronde poer - 2P-LD	LD1	0,55	0,34
23	HA+0	Ronde poer - 4P-LD	LD1	0,96	0,52
25	S+0	Ronde poer - 2P-LD	LD1	0,95	0,62
26	S+0	Ronde poer - 2P-LD	LD1	0,96	0,65
27	S+12	Ronde poer - 2P-LD	LD1	1,88[7]	1,08
28	S+12	Ronde poer - 2P-LD	LD1	1,04	0,79
34	HA+0 T1	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1,09	0,43
39	WA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1,04	0,22
50	S+12	Ronde poer - 2P-LD	LD1	0,77	0,53
51	S+12	Ronde poer - 2P-LD	LD1	0,94	0,63
54	HB+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1,18[8]	0,62
61	HB+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1,28	0,74
69	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	0,91	0,29
75	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1,32	0,58
82	HC+0	Ronde poer - 4P-O	Ortbeton	1,77	1,16
85	WA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	0,90	0,47
90	HB+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1,03	0,30
98	HC+0	Ronde poer - 4P-LD-2	LD1	0,99	0,94
99	S+15	Ronde poer - 2P-LD	LD1	0,97	0,67
100	S+12	Ronde poer - 2P-LD	LD1	1,04	0,86
103	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1,22	0,45
114	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1,33	0,46
128	HA+0 T1	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1,27	0,61
130	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	0,98	0,28
133	EA+0_133	Ronde poer - 4P-LD	LD1	0,51	0,21

[7] Er is uitgegaan van één sondering, omdat de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van de palen bepaald volgens de voor deze mast geldende sonderingen groter is dan 12%.

[8] Bij toetsing van mast 54 is de sondering die resulteert in het laagste draagvermogen buiten beschouwing gelaten, omdat deze zich aan de binnenzijde bevindt. Voor nadere onderbouwing, zie hoofdstuk 5.2.4.

Zie Tabel 5-2 en Tabel 5-3 voor de resultaten van de toetsing van de masten met meerpaalsfundaties ter plaatse van Helmond Brandevoort. Alle fundaties voldoen. Voor volledige toetsing, zie Appendix C en Appendix D.

Tabel 5-2 Toetsing fundaties MBT-EHV380 – Helmond Brandevoort – LD-palen

Mast	Masttype	Paaltype	Poertype nieuw	U.C. Trek	U.C. Druk
116	S+9(c)	LD1	Lijnpoer - 1P+2P Mast 116 & 120	0,50	0,47
117	S+9(tc)	LD1	Lijnpoer - 1P+2P Mast 117 & 118	0,72	0,59
118	S+0(tc)	LD1	Lijnpoer - 1P+2P Mast 117 & 118	0,94	0,40
119	HB+0(tc)	LD1	Lijnpoer - 3P+2P Mast 119	0,60	0,52
120	S+0(tc)	LD1	Lijnpoer - 1P+2P Mast 116 & 120	0,81	0,42

Tabel 5-3 Toetsing fundaties MBT-EHV380 – Helmond Brandevoort – Tubex palen

Mast	Masttype	Paaltype versterking	Poertype nieuw	U.C. Trek	U.C. Druk
115	S+0_xc T1	Tubex 457/620	Lijnpoer - 2P Mast 115N, 121N & 122N	0,97	0,49
116	S+9(c)	Tubex 457/620	Lijnpoer - 1P+2P Mast 116 & 120	0,31	0,62
117	S+9(tc)	Tubex 457/620	Lijnpoer - 1P+2P Mast 117 & 118	0,23	0,22
118	S+0(tc)	Tubex 457/620	Lijnpoer - 1P+2P Mast 117 & 118	0,33	0,12
119	HB+0(tc)	Tubex 457/620	Lijnpoer - 3P+2P Mast 119	0,43	0,28
120	S+0(tc)	Tubex 457/620	Lijnpoer - 1P+2P Mast 116 & 120	0,35	0,30
121	S+0(c)	Tubex 457/620	Lijnpoer - 2P Mast 115N, 121N & 122N	0,97	0,41
122	S+0_xc	Tubex 457/620	Lijnpoer - 2P Mast 115N, 121N & 122N	0,96	0,58

5.2 Bijzonderheden

Bij een aantal masttypes wordt ingegaan op bijzonderheden.

5.2.1 Mast 7

Er zijn beperkte gegevens bekend van deze fundatie. De toetsing is uitgevoerd op basis van mast 8, deze mast is hetzelfde type (S+15) en staat net als mast 7 op een locatie direct naast de hoofdgeul van de Maas.

5.2.2 Verzwaarde fundaties grindwinningsplassen

Bij de met betonnen omstortingen verzwaarde fundaties van mast 5, 6, 9 t/m 11 en 13 t/m 16 is uitgegaan van een vaste factor voor de effectiviteit van 0,67; de afmeting van de omstorting is zodanig groot dat de effectiviteit groter is dan bij de niet omstorte fundaties. Alle fundaties voldoen met dit uitgangspunt.

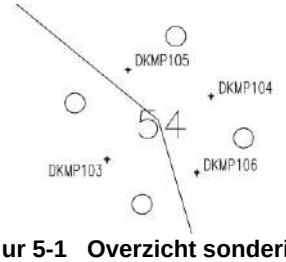
5.2.3 Mast 27

De paalpunt van de fundatie van mastlocatie 27 bevindt zich niet in een draagkrachtige zandlaag. De fundatie voldoet niet op zowel druk als trek.

5.2.4 Mast 54

Bij mast 54 blijkt uit berekening dat het draagvermogen van de palen 333 kN is op basis van sondering DKMP103, terwijl het draagvermogen van de andere drie sonderingen gemiddeld 426 kN is. Het draagvermogen van sondering DKMP103 ligt ca. 22% lager. De sondering DKMP103 is gemaakt ter plaatse van de binnenbocht (bi), zie Figuur 5-1.

De maximale trekbelasting op de fundaties in de binnenbocht is ca. 700 kN en op de fundaties in de buitenbocht ca. 1070 kN. De belasting op de binnenbocht is ca. 35% lager. Gebaseerd op het draagvermogen en de belasting is de buitenbocht maatgevend en is deze getoetst aan de hand van sondering DKMP104, DKMP105 en DKMP106.



Figuur 5-1 Overzicht sonderingen mast 54

5.2.5 Mast 82

Mast 82 is als enige mastlocatie met mastnummer boven de 17 gefundeerd op “Ortbeton” palen. Dit is gebaseerd op de heistaten van deze locatie. Uit de toetsing blijkt dat met dit paaltype de fundatie niet voldoet.

5.2.6 Mast 117 en 118

Twee mastlocatie in Helmond Brandevoort bevinden zich nabij een talud. In de berekening is een conservatief uitgangspunt genomen voor de steun van de grond aan de fundatie. Uit de toetsing blijkt dat de fundaties hiermee nog voldoen.

5.3 Horizontaal draagvermogen

Uit berekening blijkt dat alle palen de horizontale belasting af kunnen dragen naar de ondergrond. Voor berekening, zie Appendix G.

5.4 Controle wapening

Door ontbrekende asset-gegevens is het niet mogelijk de wapening in de poeren en de palen te toetsen. Dit feit wordt als acceptabel beschouwd om de volgende redenen:

- de opwaardering zal plaatsvinden met een geleider die geen grotere belastingen zal uitoefenen op de masten en fundaties. Dat wil zeggen, de nieuwe geleider heeft ten eerste dezelfde diameter en geeft daarmee dezelfde windbelasting. Verder heeft de nieuwe geleider hetzelfde gewicht en zal met dezelfde kettinglijnparameter worden ingetrokken. De gewichtsbelasting en trekbelasting zijn daardoor ook gelijk aan de huidige geleider;
- berekeningen aan de wapening in fundaties van andere hoogspanningslijnen die zijn uitgevoerd in hetzelfde tijdvak hebben in alle gevallen tot de conclusie geleid dat de wapening voldeed aan het afkeurniveau. Dit wordt mede verklaard door de vrij ruime veiligheidsfactor (1,8) die in het verleden voor dimensionering van de hoeveelheid betonstaal werd gebruikt;
- voor het verkrijgen van de benodigde informatie is destructief onderzoek nodig aan de constructies wat niet gewenst is omdat hiermee de kwaliteit wordt aangetast.
- er is uit de onderzoeken (zie rapport Bejan) niet gebleken dat schade in de vorm van scheurvorming of verzwakking aanwezig is. Er is dus geen aanleiding om te twijfelen aan de staat van de constructies.

6 VERSTERKINGSVOORSTEL

In dit hoofdstuk is het ontwerp gegeven van de verzwaarde fundaties waarmee wordt bereikt dat de fundaties voldoen aan de eisen.

Voor een versterking met aanvullende palen bij de meerpaalsfundaties is een betonpoer nodig met significante afmetingen. Hierbij is gebleken dat het toevoegen van deze poeren vaak al voldoende is om het tekort aan trekdraagvermogen te compenseren. In deze gevallen is het aanbrengen van palen dus eigenlijk niet meer nodig en leidt deze oplossing tot een buitenproportionele versterking. Om deze reden is er voor de meerpaalsfundaties getracht om zoveel mogelijk locaties te versterken met een ballastverzwaring.

De ballastverzwaring heeft het belangrijke voordeel dat mag worden uitgegaan van belasting op basis van afkeurniveau. Er is één locatie, mast 27, waarbij vanwege overschrijding op zowel trek als druk een verzwaring met palen noodzakelijk is. Het benodigde draagvermogen wordt bepaald met de belasting op basis verbouwniveau.

Alle verschillende verzwaringen zijn opgenomen op de volgende tekeningen en toegevoegd aan Appendix D:

- 002.586.40 1025254 - 10166262-032-403 - Blok poer - 2P-LD + 4P
- 002.586.40 1025255 - 10166262-032-404 - 2P-LD + poer
- 002.586.40 1025256 - 10166262-032-405 - 3P-LD + poer - type 1
- 002.586.40 1025257 - 10166262-032-406 - 3P-LD + poer - type 2
- 002.586.40 1025258 - 10166262-032-407 - Balkrooster - 4P-O
- 002.586.40 1025259 - 10166262-032-408 - 3P-O + poer - mast 7
- 002.586.40 1025260 - 10166262-032-409 - 2P-O + poer - mast 12
- 002.586.40 1025261 - 10166262-032-410 - 2P-O + poer - mast 17

6.1 Ballastverzwaring – blok

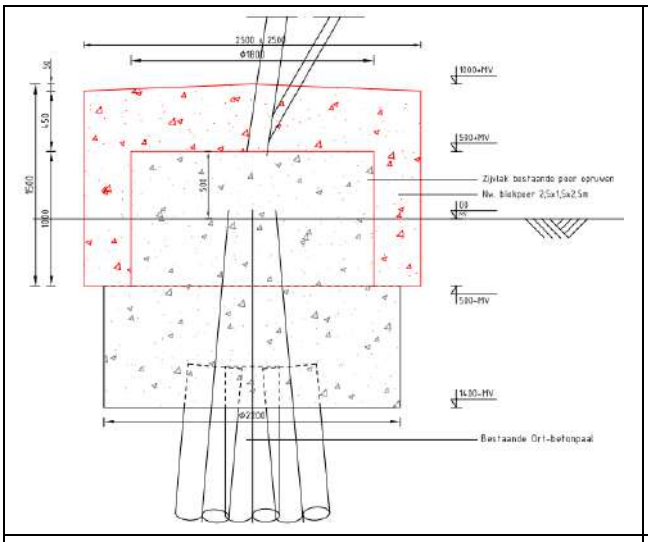
Door de vele verschillende typen poeren zijn er ook zes verschillende typen ballastverzwaringen. Deze verzwaringen zijn afgestemd op de afmetingen van de bestaande poeren. De optredende overschrijding van het trekdraagvermogen is in sommige gevallen beperkt. Als maximum wordt een overschrijding van ca. 130 kN gecompenseerd met een ballastverzwaring. De beschikbare restcapaciteit op het drukdraagvermogen laat deze ballastverzwaring ook toe. Bij het uitwerken van dit voorstel zal er uitgegaan worden van de belastingen op basis van het afkeurniveau van NEN 8700 /23/. Streven is om ca. 5% restcapaciteit over te houden van het trekdraagvermogen na aanbrengen van de poer.

De aanhechting van de nieuwe poer aan de bestaande paal en omstorting kan bestaan uit het opruwen van de bestaande omstorting.

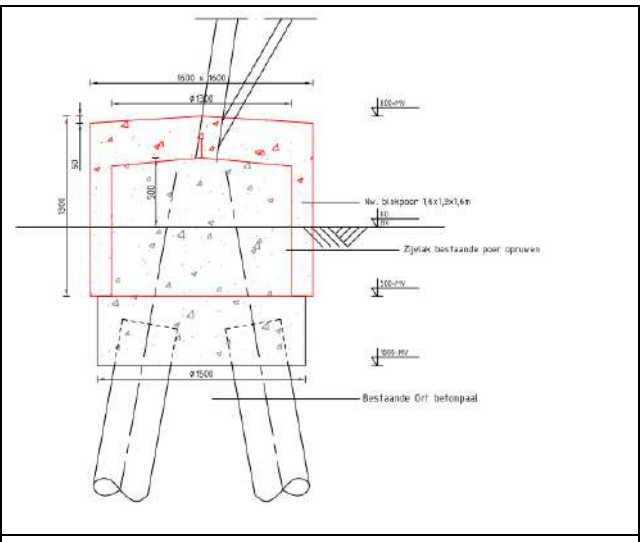
In Figuur 6-1 en Tabel 6-1 zijn de doorsneden, algemene afmetingen en betreffende mastlocaties opgenomen.

Tabel 6-1 Ballastverzwaringen - blok

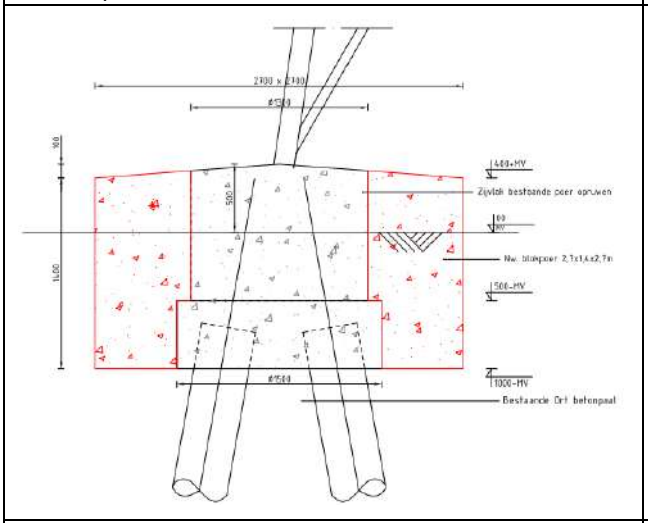
Poertype	b.k. ballast t.o.v. MV *[m]*	Lengte *[m]*	Breedte *[m]*	Hoogte *[m]*	Betreft masten
3P-O + poer – mast 7	+ 1,0	2,5	2,5	1,5	7
2P-O + poer – mast 12	+ 0,8	1,6	1,6	1,25	12
2P-O + poer – mast 17	+ 0,4	2,7	2,7	1,4	17
2P-LD + poer	+ 0,4	2,3	2,3	0,9	28 & 100
3P-LD + poer – type 1	+ 1,0	3,0	3,0	2,0	54, 61, 75, 103, 114 & 128
3P-LD + poer – type 2	+ 1,0	2,4	2,4	1,5	34, 39 & 90



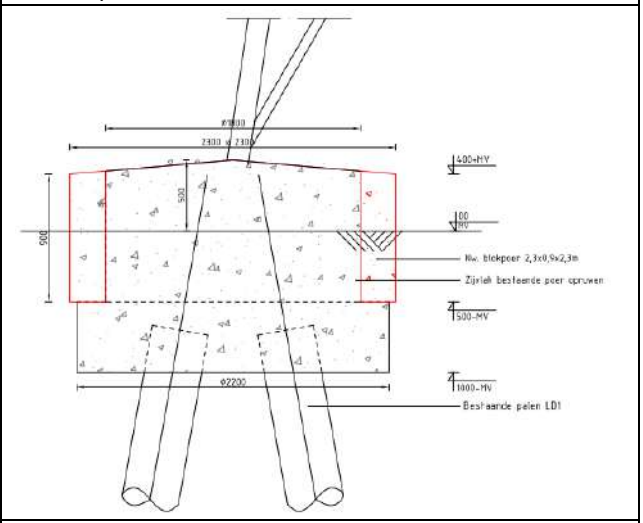
3P-O + poer – mast 7



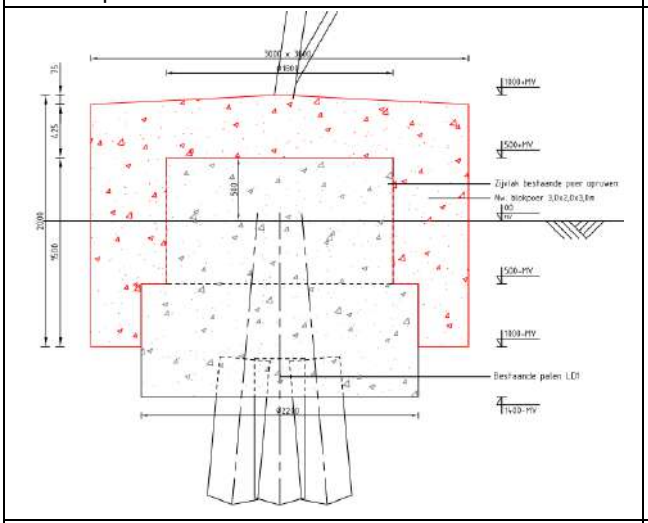
2P-O + poer – mast 12



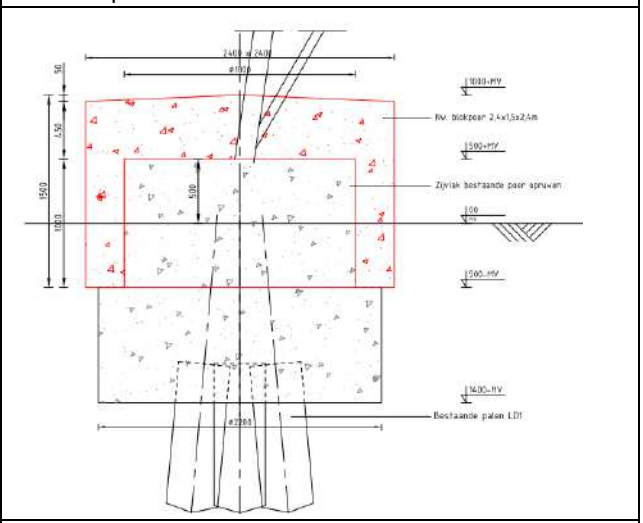
2P-O + poer – mast 17



2P-LD + poer



3P-LD + poer – type 1



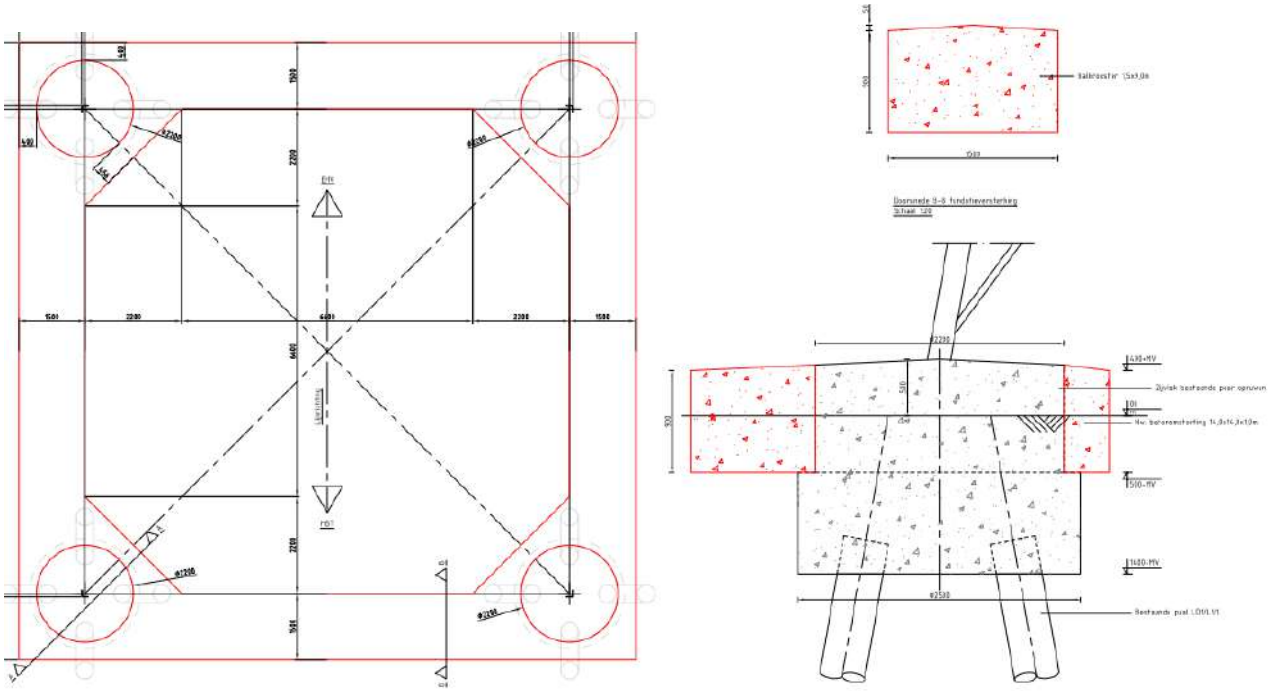
3P-LD + poer – type 2

Figuur 6-1 Ballastverzwaringen - blok

6.2 Ballastverzwaring – balkrooster (mast 82)

Er wordt één mast verzwaard met een balkrooster, dit betreft mast 82. Hier wordt voor gekozen, omdat deze mast slecht bereikbaar is voor het realiseren van paalfundaties. Bijkomend gunstig effect van het balkrooster is dat de effectiviteit van de vier palen per poer significant wordt verhoogd en de palen (die niet voldeden op trek en druk) als groep daarmee in staat zijn om de belasting op te nemen.

De balk heeft een breedte van 1,5 m en een hoogte van 0,9 m. De balken omsluiten via verbrede hoekpunten de huidige poeren met diameter 2,2 m. Het principe is weergegeven in Figuur 6-2.



Figuur 6-2 Ballastverzwaringen - balkrooster

6.3 Paalfundatie

Eén mastlocatie, nummer 27 zal worden verzwaard met palen doordat de bestaande palen niet voldoen op zowel trek als druk.

6.3.1 Paaltype

Voor de verzwaarde fundatie waarbij palen toegepast worden komt het volgende paaltype in aanmerking:

- geschroefde stalen buispaal met groutinjectie (schroefinjectiepaal, “SI-paal”), gekozen is voor Ø323,9 mm.

De achtergrond voor de keuze van deze paalsystemen is gelegen in het stijfheidsgedrag en de belasting die zowel op trek- als druk plaats kan vinden. De stijfheid van de paal dient zodanig te zijn dat zonder grote vervormingen de nieuwe paal belasting gaat overnemen van de bestaande paal. Vanuit die overweging is versterking met bijvoorbeeld een groutankerpaal niet mogelijk.

Vanwege de nabijheid tot de bestaande palen en het daarmee gepaard gaande risico op trillingen is gekozen voor het gebruik van enkel de geschroefde buispalen en geen geheid systeem.

Buiten de technische eisen heeft de uitvoerbaarheid van het aanbrengen van de palen grote invloed gehad op de paalkeuze. Zie daarvoor paragraaf 6.3.2. De palen dienen vanwege het verwachte dikteverlies door corrosie tijdens de restlevensduur een minimale wanddikte te bezitten van 12,5 mm. De paal moet met beton gevuld worden vanwege duurzaamheid en stijfheid ten opzichte met beton gevulde bestaande palen.

De palen worden ingelaten in de nieuwe poer. Via aan te lassen blokdeuvels of “knaggen” wordt de belasting ingeleid. In Tabel 6-2 zijn de geotechnische eigenschappen van de palen weergegeven. Hierin is rekening gehouden met de per januari 2017 gereduceerde puntfactoren volgens NEN-EN 1997-1 /24/.

Tabel 6-2 Geotechnische eigenschappen nieuwe paal

	SI-paal Ø323/450
Paaltype	In de grond gevormde geschroefde paal met groutinjectie
Diameter buis (m)	0,323
Diameter grout (m)	0,450
Factor α_s	0,009
Factor α_t	0,009
Factor α_p	0,63
Factor β	1,0

6.3.2 Uitvoerbaarheid

De palen en nieuwe betonpoeren zullen moeten worden aangebracht bij een in bedrijf zijnde hoogspanningslijn. Dat stelt eisen ten aanzien van de uitvoeringswijze:

- vanwege de veilige werkafstand tot de onder spanning staande geleiders zal de giek of makelaar van de boorstelling een beperkte hoogte kunnen hebben. Hierbij geldt als absoluut minimum een veilige werkafstand van minimaal 5 meter tot de geleider of een afstand 1,6 m + 1,1 D_{el}. Op basis bestaande kettingen met D_{el} = 4,2 m is de afstand minimaal 6 m. In combinatie met een kleinste ophanghoogte van 28 m, een verloop door de zeeg van maximaal 2 m is hiermee maximaal 28 – 2 – 6 = 20 m hoogte mogelijk.
- het manoeuvreren met een omvangrijke boorstelling in de nabijheid van de mastconstructie is risicovol vanwege aanrijd- of stootgevaar. Geadviseerd wordt uit te gaan van maximaal 12 m hoogte, zie Figuur 6-3.

De keuze voor een stalen paal maakt het mogelijk om, indien de lengte van de paal te groot is in relatie tot de toegestane werkhoogte, de paal samen te stellen uit meerdere met een las- of geschroefde verbinding te verbinden

delen. Dit is een gangbare techniek voor het versterken van bestaande fundaties. Zie Figuur 6-3 voor een voorbeeld van een boorstelling.



Figuur 6-3 Voorbeeld van boorstelling voor schroefinjectiepaal

De afstand van de stelling tot de randstijl van de mast is een punt van aandacht. Als uitgangspunt is een werkafstand van 0,8 m gehanteerd met een aantal toeslagen voor misstanden, marge en afmeting klimbouten. Zie Tabel 6-3.

Tabel 6-3 Uitgangspunt afstand nieuwe paal tot schemalijn randstijl mastconstructie

Tolerantie		
Misstand hoekstaal in paal	0,1	m
Werkafstand	0,8	m
Paalmisstand	0,075	m
Veiligheidsmarge	0,1	m
	1,075	m
Toeslag klimbouten	0,20	m
	1,275	m

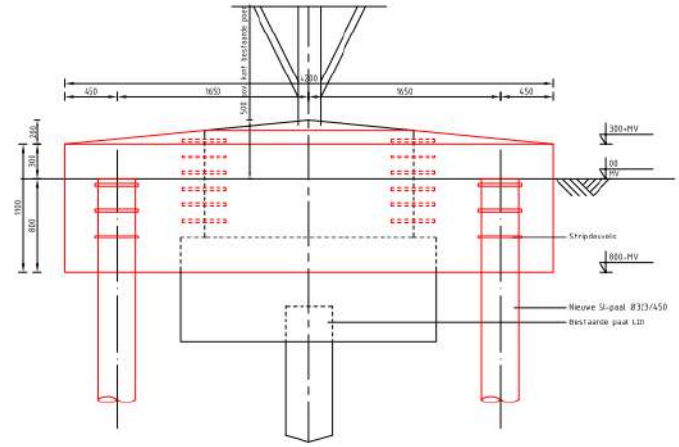
Bij de keuze voor een bepaalde boorstelling of boormotor moet gecontroleerd of aan deze afstanden voldaan kan worden.

6.3.3 Poertype 3P-LD+4P

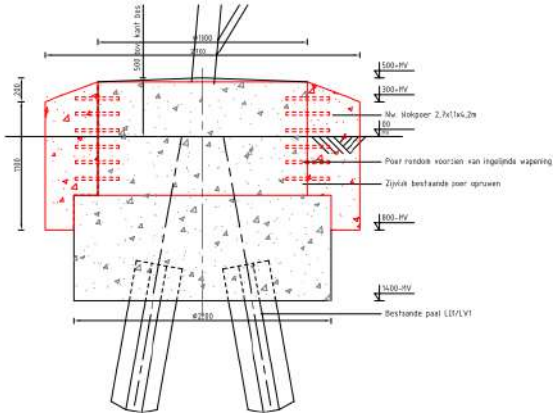
Het poertype komt eenmaal voor bij mast 27. Gekozen is voor een oplossing met twee paar van nieuwe palen aan weerszijden van de bestaande poer. De palen worden te lood geheid. De verbinding tussen nieuw aan te brengen palen en bestaande palen zal via een nieuwe betonpoer plaatsvinden. Als uitgangspunt voor het ontwerp van deze poeren is gehanteerd dat de hoogteligging van de bovenzijde van de poer gelijk is aan het niveau van de bestaande poer.

In Figuur 6-4 is het ontwerp van de constructie weergegeven. De hoogteligging van de poer wordt gerelateerd aan het niveau van bovenkant bestaande paal. Vanwege de huidige breedte van 1,8 m van de poer en de minimale afstand tussen nieuwe palen bedraagt de breedte van de nieuwe poer 2,7 m.

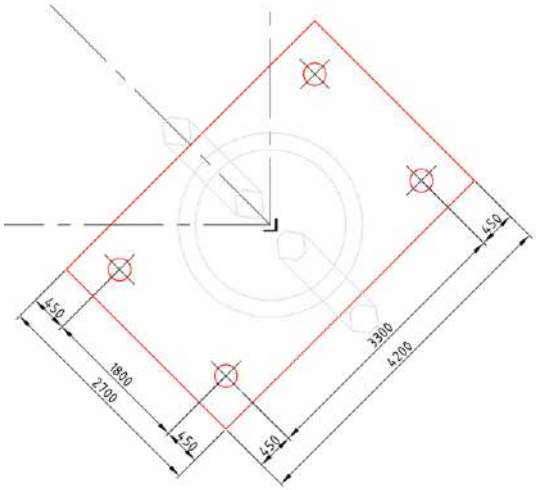
De huidige cirkelvormige poer wordt geheel opgenomen in de nieuwe poer. De krachtsoverdracht van bestaand naar nieuw zal plaatsvinden door het inlijmen van wapening in boorgaten in de bestaande poer.



Zijaanzicht I



Zijaanzicht II



Bovenaanzicht

Figuur 6-4 Ontwerp versterking fundatie mast 27

6.4 Aanpak berekening

Het ballastgewicht voor de met ballast te verzwaren poeren is bepaald door in tabelvorm het huidige tekort te bepalen op basis van afkeurniveau. Vervolgens is een betonafmeting gezocht waarmee het tekort wordt gecompenseerd.

In het geval van mast 27 is het benodigde aanvullende draagvermogen vanuit de nieuwe palen uit de belastingtabel voor het verbouwniveau (Appendix H) berekend door de belasting op verbouwniveau te verminderen met het beschikbare draagvermogen van de bestaande palen. Het daarmee berekende tekort moet gecompenseerd worden door het gewicht van de nieuwe poer en de extra capaciteit van nieuwe palen.

- Er wordt rekening mee gehouden dat vanwege de schoorstanden in de palen de palen niet alle in gelijke mate belasting dragen. Dit wordt in de tabel van Appendix D aangeduid als “effectiviteit palen”. De waarde is onderbouwd in Appendix G;
- De toetsing van de nieuwe paal is uitgevoerd tegen het benodigde draagvermogen uit het tekort.

Na het in rekening brengen van het aantal nieuwe palen en het gewicht van de nieuwe poer, volgt het benodigde draagvermogen van de nieuwe paal. Met het programma TS paalfunderingen is het draagvermogen van de nieuw aan te brengen palen op trek en op druk berekend, zie Appendix E.

7 TOETSING VERSTERKTE FUNDATIES

7.1 Toetsing palen aan afkeurniveau

In deze paragraaf wordt de toetsing van de bestaande palen met nieuw aangebrachte ballastverzwaringen beschreven. De bestaande palen zijn zowel op trek als op druk gecontroleerd, waarbij de belasting is gehanteerd op basis van het afkeurniveau.

Uit berekening blijkt dat alle paalfunderingen na versterking voldoen.

Tabel 7-1 Toetsing met ballast versterkte fundaties MBT-EHV380

Mast	Masttype	Paaltype bestaand	Poertype nieuw	U.C. trek	U.C. druk
7	S+15	Ortbeton	3P-O + poer - mast 7	0,91	0,76
12	S+0 T	Ortbeton	2P-O + poer - mast 12	0,92	0,87
17	S+15 T1	Ortbeton	2P-O + poer - mast 17	0,94	0,53
28	S+12	LD1	2P-LD + poer	0,94	0,85
34	HA+0 T1	LD1	3P-LD + poer - type 2	0,94	0,48
39	WA+0	LD1	3P-LD + poer - type 2	0,89	0,25
54	HB+0	LD1	3P-LD + poer - type 1	0,86	0,79
61	HB+0	LD1	3P-LD + poer - type 1	0,91	0,94
75	HA+0	LD1	3P-LD + poer - type 1	0,93	0,73
82	HC+0	Ortbeton	Balkrooster - 4P-O	0,69	0,83
90	HB+0	LD1	3P-LD + poer - type 2	0,89	0,33
100	S+12	LD1	2P-LD + poer	0,93	0,93
103	HA+0	LD1	3P-LD + poer - type 1	0,86	0,57
114	HA+0	LD1	3P-LD + poer - type 1	0,94	0,58
128	HA+0 T1	LD1	3P-LD + poer - type 1	0,91	0,77

7.2 Toetsing palen aan verbouwniveau

In deze paragraaf wordt het resultaat van de toetsing van de nieuw aan te brengen palen beschreven. De nieuwe palen zijn zowel ten aanzien van trek- als drukbelasting gecontroleerd, waarbij de belasting is gehanteerd op basis van het verbouwniveau.

Uit de berekening blijkt dat alle paalfunderingen na versterking voldoen[9].

Tabel 7-2 Toetsing met palen versterkte fundaties MBT-EHV380

Mast	Masttype	Paaltype versterking	Poertype nieuw	U.C. trek	U.C. druk
27	S+12	SI-paal 323/450	Blok poer - 2P-LD + 4P	0,99	0,66

7.3 Controle horizontale krachtsafdracht

In Appendix G is de horizontale krachtsafdracht van de versterkte fundering berekend. Uit de berekeningen blijkt dat de palen voldoende effectief zijn om de belasting over te nemen van de bestaande paal.

7.4 Wapening poeren

In Appendix F is op indicatieve wijze de wapening berekend voor de verzwaringen en zijn blokdeuvels uitgewerkt voor de paalkop en de bestaande paal.

[9] Het paalpuntniveau van de nieuwe palen wordt bepaald op basis van de aanwezige zandlagen. Om een paal op druk te laten voldoen, moet de paalpunt in een zandlaag worden geplaatst. Hierdoor wordt er soms een dieper gelegen niveau gekozen, dan noodzakelijk voor de benodigde trekcapaciteit. Het gevolg is dat de unity-check voor trek in een aantal gevallen betrekkelijk laag is.

8 CONCLUSIE

Als onderdeel van het opwaarderingsproject van de 380 kV verbinding Maasbracht - Eindhoven zijn de bestaande fundaties getoetst aan het afkeurniveau voor bestaande bouw volgens NEN 8700 /23/. In overleg met Asset Management van TenneT is uitgegaan van het wettelijk vereiste minimum van 15 jaar referentieperiode in plaats van 30 jaar. De palen zijn gecontroleerd ten aanzien van de aanwezige capaciteit op trek-, druk- en horizontale belasting. Voor fundaties die niet voldoen is een versterking uitgewerkt. De toetsing van de fundaties is verdeeld over drie rapporten. In dit tweede deel worden de meerpaalsfundaties getoetst. In het eerste deel worden enkelpaalsfundaties getoetst en in het derde deel de fundaties van de portalen.

De berekeningen zijn deels uitgevoerd op basis van sonderingen die beschikbaar zijn vanuit de bouwperiode van de verbinding en deels op nieuw uitgevoerde sonderingen. Op basis van NEN8707 zijn de sonderingen van uit de bouwperiode bruikbaar voor toetsing van de bestaande fundaties.

Mast 1 tot en mast 17 staan in een gebied met zand-grindhoudende lagen in de bodem. Hierdoor komen er in de ondergrond zeer vaste lagen voor, welke vroeger niet doordringbaar waren bij het uitvoeren van de mechanische sonderingen en dit ook niet zijn met een nieuwe elektrische sondering. Om deze reden zijn er bij mast 1, 3, 4, 7, 9 en 11 slagsonderingen uitgevoerd.

Voor toetsing van mast 2, 5, 6, 10, 13, 14, 15, 16, 21, 23, 39, 69, 82, 85 en 90 zijn bestaande sonderingen gebruikt. Voor alle overige masten wordt de draagkracht van de bestaande palen berekend op basis van nieuw uitgevoerde elektrische sonderingen. Bestaande sonderingen worden hierbij buiten beschouwing gelaten.

8.1 Toetsing bestaande fundaties afkeurniveau

Op 14 mastlocaties van de 43 mastlocaties hebben de palen onvoldoende capaciteit op trek, maar wel voldoende capaciteit op druk. Op 2 mastlocaties van de 43 mastlocaties hebben de palen onvoldoende capaciteit op trek én druk. Op 27 locaties hebben de palen voldoende capaciteit op trek en druk.

De horizontale belasting kan worden afgedragen naar de ondergrond. Het toetsen van de wapening in de betonnen poerconstructie en de betonnen palen is niet mogelijk door het ontbreken van asset-gegevens. Zie hiervoor paragraaf 5.4.

8.2 Versterkingen

Voor de fundaties die niet voldoen zijn versterkingsvoorstellen uitgewerkt. Waar mogelijk is er gekozen voor een ballastverzwaring (15 van de 16 locaties). Voor één locaties is er gekozen voor een verzwaring met palen (mast 27).

8.2.1 Ballastverzwaringen

De ballastverzwaring bestaat uit een vierkante betonnen poer die deels boven maaiveld wordt aangebracht. De bestaande poeren zullen worden opgenomen in de nieuwe verzwaring. Bij mast 82 is gekozen voor een ballastverzwaring met een balkrooster in plaats van vier losse poeren. Voor aanhechting dient het bestaande beton te worden opgeruwd.

Verder dienen er aardingsvoorzieningen te worden aangebracht in de nieuwe poeren (buiten scope van dit rapport).

In Tabel 8-1 zijn alle maatregelen met specificatie samengevat.

Tabel 8-1 Samenvattingstabel maatregelen - ballastverzwaring

Overzicht fundatieversterkingen					
Mastnr.	**Masttype**	**Poertype**	**Afmeting nieuwe poer [m]**	**Wapenings-hoeveelheid [kg/m^3]**	**Aantal poeren**
7	**S+15**	3P-O + poer - mast 7	2,5x2,5x1,5	100	4
12	**S+0 T**	2P-O + poer - mast 12	1,6x1,6x1,25	100	4
17	**S+15 T1**	2P-O + poer - mast 17	2,7x2,7x1,4	100	4

Overzicht fundatieversterkingen					
Mastnr.	**Masttype**	**Poertype**	**Afmeting nieuwe poer [m]**	**Wapenings-hoeveelheid [kg/m³]**	**Aantal poeren**
28	**S+12**	2P-LD + poer	2,3x2,3x0,9	100	4
34	**HA+0 T1**	3P-LD + poer - type 2	2,4x2,4x1,5	100	4
39	**WA+0**	3P-LD + poer - type 2	2,4x2,4x1,5	100	4
54	**HB+0**	3P-LD + poer - type 1	3x3x2,0	100	4
61	**HB+0**	3P-LD + poer - type 1	3x3x2,0	100	4
75	**HA+0**	3P-LD + poer - type 1	3x3x2,0	100	4
82	**HC+0**	Balkrooster - 4P-O	13,82x1,5x0,9	100	4
90	**HB+0**	3P-LD + poer - type 2	2,4x2,4x1,5	100	4
100	**S+12**	2P-LD + poer	2,3x2,3x0,9	100	4
103	**HA+0**	3P-LD + poer - type 1	3x3x2,0	100	4
114	**HA+0**	3P-LD + poer - type 1	3x3x2,0	100	4
128	**HA+0 T1**	3P-LD + poer - type 1	3x3x2,0	100	4

8.2.2 Paalfundering

De paalfundering komt voor bij mast 27. Eén paalsysteem is in aanmerking genomen; geschroefde stalen buispalen met groutinjectie (schroefinjectiepalen). Er is gekozen om een buisdiameter van 323 mm met schroefpunt 450 mm te hanteren in verband met een groot pakket aan slappe lagen in combinatie met een laag draagvermogen van de bestaande paal. De palen worden te lood aangebracht. De nieuwe palen dienen over de in te storten lengte te worden voorzien van opgelaste blokdeuvels.

Door middel van een poer zullen de belastingen vanuit de mast worden overgedragen aan de nieuwe palen. Daarbij wordt de huidige cirkelvormige poer geheel opgenomen in de nieuwe poer. De krachtsoverdracht van bestaand naar nieuw zal plaatsvinden door het inlijmen van wapening in boorgaten in de bestaande poer.

Verder dienen nog aardingsvoorzieningen aanwezig te zijn in de nieuwe poeren en moeten aardingsvoorzieningen in bestaande poer worden gekoppeld aan nieuwe poeren (buiten de scope van dit rapport).

In Tabel 8-2 zijn alle maatregelen met specificatie samengevat.

Tabel 8-2 Samenvattingstabel maatregelen - paalfundering

Overzicht fundatieversterkingen								
Mastnr.	**Masttype**	**Paaltype versterking**	**Paallengte [m]**	**Aantal palen**	**Poertype**	**Afmeting nieuwe poer [m]**	**Wapenings-hoeveelheid [kg/m³]**	**Aantal poeren**
27	**S+12**	**SI-paal 323/450**	7,20	16	Blok poer - 2P-LD + 4P	4,2x2,7x1,1	150	4

In Tabel 8-3 zijn de uitgangspunten voor de maaiveldhoogte en de aanleghoogte van bovenkant poer en paal weergegeven. De hoogtes zijn afgeleid uit PLS-CADD (geijkt aan LIDAR-gegevens). Voor aanvang van het werk dienen de hoogtes gecontroleerd te worden. Voor uitvoeriger informatie zie Appendix B. De paallengte is berekend op basis van het verschil tussen maaiveld en benodigd paalpuntniveau ten opzichte NAP. Bij eventueel afwijkend niveau van maaiveld, dient het paalpuntniveau gehandhaafd te blijven.

Tabel 8-3 Aanleghoogtes en hoogteverschil met bestaande palen of maaiveld

Overzicht aanleghoogtes								
Mastnr.	**Masttype**	**Maaiveldniveau tov. NAP. (m)**	**Bovenkant best. poer tov. NAP (m)**	**Bovenkant nw. poer tov. NAP (m)**	**Bovenkant nw. poer tov. maaiveld (m)**	**Bovenkant paal tov. NAP (m)**	**Paalpuntniveau tov. NAP (m)**	**Bovenkant paal tov. maaiveld (m)**
27	**S+12**	27,50	27,72	27,72	0,22	27,22	20,02	-0,28

8.3 Aanbevelingen

Voor de vervolgfase wordt het volgende aanbevolen:

- Voor alle versterkingen is uitgegaan van de theoretische maatvoering. Door de beperkte beschikbaarheid van gegevens is de kans aanwezig dat de werkelijk afmeting van een bestaande poer afwijkt van de afmetingen die nu voor deze rapportage zijn aangehouden. Aanbevolen wordt deze afmetingen bij aanvang van de werkzaamheden op een mastlocatie eerst in kaart te brengen en te vergelijken met de afmetingen op tekening. Afwijkende maten dienen voorgelegd te worden aan DNV.

9 REFERENTIES

/1/ 002.586.40 0825942 - 21-0138 - Uitgangspuntenrapport 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven

/2/ 002.586.40 0825934 - 21-0483 – MBT-EHV380 – E-studie Deel 1

/3/ Verificatie & validatieplan 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven

/4/ 002.586.40 0944835 - 22-0912 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype EA

/5/ 002.586.40 0945290 - 22-0913 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype EA+0_X

/6/ 002.586.40 0945279 - 22-0816 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype HA+0 & HA+0 T

/7/ 002.586.40 0945299 - 22-0861 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype HB+0

/8/ 002.586.40 0945307 - 22-0860 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype HB+0_tc

/9/ 002.586.40 0945311 - 22-0857 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype HC+0

/10/ 002.586.40 0945353 - 22-0883 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype S+0 & S+0 T

/11/ 002.586.40 0945354 - 22-0806 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype S+0_c

/12/ 002.586.40 0945355 - 22-0775 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype S+0_tc

/13/ 002.586.40 0945356 - 22-0928 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype S+0_xc and S+0_xc T

/14/ 002.586.40 0945359 - 21-1571 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype S+3 & S+3 T

/15/ 002.586.40 0945360 - 21-1574 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype S+6 & S+6 T

/16/ 002.586.40 0945361 - 22-0790 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype S+9

/17/ 002.586.40 0945363 - 22-0800 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype S+9_c

/18/ 002.586.40 0945365 - 22-0805 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype S+9_tc

/19/ 002.586.40 0945357 - 21-1811 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype S+12

/20/ 002.586.40 0945358 - 22-0779 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype S+15 & S+15 T

/21/ 002.586.40 0945366 - 22-0797 - MBT-EHV380 - Rapportage masttype WA+0

/22/ 002.589.40 0808656 - 20-0731 – KIJ-GT380 – Rapportage fundaties S+0, S+3, S+6 en S+9

/23/ NEN 8700:2011 - Belastingen voor bestaande bouw

/24/ NEN 1997-1: Eurocode 7: Geotechnisch ontwerp - Deel 1: Algemene regels

/25/ NEN 8707:2019 - Geotechnisch ontwerp - Beoordeling van de constructieve veiligheid van een bestaand bouwwerk

/26/ Bejan Bouw & BetonTechniek b.v., rapportnummer 200152A-004 v1.0.

/27/ SWECO, Verkennend (water)bodemonderzoek, rapportnummer NL22-648800299-21186, dd. 12-04-2022

APPENDIX A
Asset-gegevens

Voor een volledig overzicht van de asset-gegevens wordt verwezen naar Appendix G van het uitgangspuntendocument “21-0138 - Uitgangspuntenrapport 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven” /1/.

In Tabel 1 zijn de belangrijkste documenten met betrekking tot de meerpaalsfunderingen nogmaals opgenomen.

Tabel 1 Asset data Maasbracht Eindhoven m.b.t. meerpaalsfunderingen

Omschrijving	File
Fundatie	1967 - Mastenlijst paallengte (uit bundel - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6).pdf 1967 - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6.pdf 1967 - Pootspreiding (uit bundel - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6).pdf 1967 - Principe mastaanzicht (uit bundel - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6).pdf 1967 - Tekening fundatie LD1 (uit bundel - Paal voor masttype S+0, S+3 en S+6).pdf 1973 - Aardingsstaven in poerverzwaring.pdf 1973 - Verzwaring mastfundatie mast 10 en 11.pdf 1974 - Verzwaarde poeren masten 10, 11, 14, 15 en 16.pdf 1980 - Fundatie verzwaring HA+0 mast 9.pdf 2012 - Fundatie mast 115N+121N+122N.pdf 2013 - EHVO-HMZ150-00-31-1001-001_Layout1_MBT-EHV380.pdf 2013 - Fundatie reconstructie mast 115, 121 en 122.pdf 2013 - Fundatie reconstructie mast 116 en 120.pdf 2013 - Fundatie reconstructie mast 117 en 118.pdf 2013 - Fundatie reconstructie mast 119.pdf 2013 - In te storten delen mast 115 n en 122 n.pdf
1967 - Heistaten	Rammprotocoll Mast nr.023.pdf Rammprotokoll Mast nr.034.pdf Rammprotokoll Mast nr.069.pdf Rammprotokoll Mast nr.071.pdf Rammprotokoll Mast nr.072.pdf Rammprotokoll Mast nr.075.pdf Rammprotokoll Mast nr.082.pdf Rammprotokoll Mast nr.098.pdf Rammprotokoll Mast nr.103.pdf Rammprotokoll Mast nr.114.pdf Rammprotokoll Mast nr.128.pdf Rammprotokoll Mast nr.130.pdf Rammprotokoll Mast nr.133.pdf
Fundatie berekening	1967 - DV226 Scan gegevens 380kV palenstaat, paalkop en in te storten poten.pdf 1967 (vermoedelijk) - fundatiekracht per mast TNNT001610-00027.pdf 2011 - MBT-EHV380 115 Ontwerp Petersburg.pdf 2011 - MBT-EHV380 119 Ontwerp Petersburg.pdf 2011 - MBT-EHV380 122 Ontwerp Petersburg.pdf 2011 - Reconstructie Helmond Ontwerp HB+0-tc.pdf 2011 - Reconstructie Helmond Ontwerp S+9-tc.pdf 2012 - 31205-02 rev 2 Fundatie bestaande masten.pdf 2012 - 6933 B02-rev 3.pdf 2012 - MBT-EHV380 120 Ontwerp Petersburg.pdf 2012 - MBT-EHV380 121 Ontwerp Petersburg.pdf 2012- MBT-EHV380 118 Ontwerp Petersburg.pdf 2016 - Beproeving van beton constructie mast 51.pdf xxxx - Fundatieverzwaring HA+0 mast 13.pdf
1967 - Sonderingen	Sonderingen mast 2, 5, 6, 10, 13, 14, 15, 16, 21, 23, 39, 69, 82, 85 en 90

APPENDIX B
Gegevens funderingen

Paalgegevens, bestaand

Mastnr.	Masttype	Aantal palen	Paaltype	Paallengte [m]	Paal boven (oud) maaiveld [m]	Paalpuntniveau t.o.v. (oud) MV [m] (1)	Huidig maaiveld t.o.v. NAP [m]	Bovenkant fundatie t.o.v. NAP [m]	Paal tov. bk. fundatie [m]	Paalpuntniveau t.o.v. NAP [m]
1	EA+0	4	Ortbeton	11,00	-0,25	-11,15	27,37	27,97	0,75	16,22
2	S+0	2	Ortbeton	8,30	0,00	-8,30	22,89	23,30	0,50	14,50
3	S+0	2	Ortbeton	8,30	0,00	-8,51	22,35	22,64	0,50	13,84
4	HC+0	4	Ortbeton	9,00	-0,25	-9,09	21,78	22,45	0,75	12,70
5	S+0	2	Ortbeton	7,50	0,00	-7,50	21,91	22,23	0,50	14,23
6	S+6	2	Ortbeton	7,50	0,00	-7,50	22,21	22,45	0,50	14,45
7	S+15	3	Ortbeton	7,50	0,00	-7,60	22,08	22,48	0,50	14,48
8	S+15	3	Ortbeton	7,50	0,00	-6,32	21,80	22,99	0,00	15,49
9	HA+0	3	Ortbeton	9,00	0,00	-9,70	23,39	23,19	0,50	13,69
10	S+3	2	Ortbeton	7,50	0,00	-7,50	22,80	23,10	0,50	15,10
11	S+3	2	Ortbeton	7,50	0,00	-7,89	22,88	22,99	0,50	14,99
12	S+0 T	2	Ortbeton	8,00	0,00	-8,27	28,55	28,78	0,50	20,28
13	HA+0	3	Ortbeton	10,00	0,00	-10,00	28,92	28,92	0,50	18,42
14	S+12	2	Ortbeton	10,50	0,00	-10,50	28,11	28,11	0,50	17,11
15	S+12	2	Ortbeton	10,50	0,00	-10,50	26,34	26,40	0,50	15,40
16	S+9	2	Ortbeton	9,00	0,00	-9,00	25,68	25,88	0,50	16,38
17	S+15 T1	2	Ortbeton	9,00	0,00	-9,46	25,62	25,67	0,50	16,17
18	S+9	2	LD1	10,50	-0,25	-10,75	27,81	28,21	0,75	16,96
21	S+0	2	LD1	8,50	-0,25	-8,75	29,16	29,39	0,75	20,14
23	HA+0	4	LD1	7,00	-0,25	-7,25	28,50	29,12	0,75	21,37
25	S+0	2	LD1	7,50	-0,25	-7,95	28,65	28,95	0,75	20,70
26	S+0	2	LD1	7,50	-0,25	-7,88	28,43	28,80	0,75	20,55
27	S+12	2	LD1	7,50	-0,25	-8,03	27,50	27,72	0,75	19,47
28	S+12	2	LD1	8,00	-0,25	-8,47	27,86	28,14	0,75	19,39
34	HA+0 T1	3	LD1	8,20	-0,25	-8,04	28,89	29,80	0,75	20,85
39	WA+0	3	LD1	7,60	-0,25	-7,85	29,83	30,69	0,75	22,34
50	S+12	2	LD1	9,50	-0,25	-9,86	30,88	31,27	0,75	21,02
51	S+12	2	LD1	9,00	-0,25	-9,55	30,95	31,15	0,75	21,40
54	HB+0	3	LD1	8,50	-0,25	-8,58	30,62	31,29	0,75	22,04
61	HB+0	3	LD1	11,00	-0,25	-10,57	26,29	27,47	0,75	15,72
69	HA+0	3	LD1	11,00	-0,25	-11,25	26,32	26,92	0,75	15,17
75	HA+0	3	LD1	10,00	-0,25	-9,84	24,05	24,96	0,75	14,21
82	HC+0	4	Ortbeton	9,00	0,00	-9,00	23,06	22,82	0,50	13,32
85	WA+0	3	LD1	13,60	-0,25	-13,85	22,60	23,14	0,75	8,79
90	HB+0	3	LD1	11,50	-0,25	-11,75	21,09	21,79	0,75	9,54
98	HC+0	4	LD1	10,00	-0,25	-10,00	19,08	19,83	0,75	9,08
99	S+15	2	LD1	9,50	-0,25	-9,91	20,01	20,35	0,75	10,10

Paalgegevens, bestaand

Mastnr.	Masttype	Aantal palen	Paaltype	Paallengte [m]	Paal boven (oud) maaiveld [m]	Paalpuntniveau t.o.v. (oud) MV [m] (1)	Huidig maaiveld t.o.v. NAP [m]	Bovenkant fundatie t.o.v. NAP [m]	Paal tov. bk. fundatie [m]	Paalpuntniveau t.o.v. NAP [m]
100	S+12	2	LD1	10,00	-0,25	-10,18	19,50	20,07	0,75	9,32
103	HA+0	3	LD1	10,00	-0,25	-10,10	20,50	21,15	0,75	10,40
114	HA+0	3	LD1	7,50	-0,25	-7,81	18,74	19,18	0,75	10,93
128	HA+0 T1	3	LD1	7,00	-0,25	-7,24	18,02	18,53	0,75	10,78
130	HA+0	3	LD1	9,50	-0,25	-9,80	18,51	18,96	0,75	8,71
133	EA+0_133	4	LD1	12,50	-0,25	-12,76	16,70	17,20	0,75	3,95

Paalgegevens, Helmond Brandevoort

Mastnr.	Masttype	Aantal palen	Paaltype	Paallengte [m]	Paal boven (oud) maaiveld [m]	Paalpuntniveau t.o.v. (oud) MV [m] (1)	Huidig maaiveld t.o.v. NAP [m]	Bovenkant fundatie t.o.v. NAP [m]	Paal tov. bk. fundatie [m]	Paalpuntniveau t.o.v. NAP [m]
115	S+0_xc T1	2	Tubex 457/620	12,00	-1,50	-13,80	18,82	19,02	2,00	5,02
116	S+9(c)	1	LD1	10,00	0,40	-9,80	18,05	19,35	1,10	8,25
		2	Tubex 457/620	6,00	-1,00				2,50	10,85
117	S+9(tc)	1	LD1	11,00	-0,10	-11,40	18,51	19,71	1,60	7,11
		2	Tubex 457/620	7,00	-1,00				2,50	10,21
118	S+0(tc)	1	LD1	11,00	-0,10	-11,13	17,92	19,39	1,60	6,79
		2	Tubex 457/620	9,00	-1,00				2,50	7,89
119	HB+0(tc)	3	LD1	10,50	-0,25	-10,95	18,32	20,42	2,55	7,37
		2	Tubex 457/620	11,00	-1,00				2,50	6,12
120	S+0(tc)	1	LD1	9,50	0,40	-9,10	19,16	20,76	1,10	10,16
		2	Tubex 457/620	8,50	-1,00				2,50	9,66
121	S+0(c)	2	Tubex 457/620	8,00	-1,50	-9,70	18,60	18,90	2,00	8,90
122	S+0_xc	2	Tubex 457/620	12,00	-1,50	-13,35	17,94	18,59	2,00	4,59

Poergegevens, bestaand

Mastnr.	Masttype	Poertype	L [m]	b [m]2	h [m]	Bovenkant poer tov MV [m] (1)	Onderkant poer tov. MV [m]	Volume. onder GWS [m]	Volume poer [m^3]	EG_{poer} [kN]
1	EA+0	Ronde poer - 4P-O-2	2,20	2,20	1,90	0,50	-1,40	3,42	5,97	143
2	S+0	Ronde poer - 2P-O	1,50	1,50	1,40	0,40	-1,00	0,88	2,10	50
3	S+0	Ronde poer - 2P-O	1,50	1,50	1,40	0,40	-1,00	0,88	2,10	50
4	HC+0	Ronde poer - 4P-O-2	2,20	2,20	1,90	0,50	-1,40	3,42	5,97	143
5	S+0	Blok poer - 2P-O Mast 5 & 6	2,50	2,50	2,60	0,40	-2,20	10,63	16,25	390
6	S+6	Blok poer - 2P-O Mast 5 & 6	2,50	2,50	2,60	0,40	-2,20	10,63	16,25	390
7	S+15	Ronde poer - 3P-O	2,20	2,20	1,90	0,50	-1,40	3,42	5,97	143
8	S+15	Ronde poer - 3P-O-2	1,80	1,80	1,90	0,50	-1,40	2,29	4,06	97
9	HA+0	Ronde poer + Blok - 3P-O Mast 9	4,50	4,50	2,20	0,50	-1,70	24,30	30,39	729
10	S+3	Ronde poer - 2P-O Mast 10 & 11	2,50	2,50	2,70	0,40	-2,30	8,84	13,25	318
11	S+3	Ronde poer - 2P-O Mast 10 & 11	2,50	2,50	2,70	0,40	-2,30	8,84	13,25	318
12	S+0 T	Ronde poer - 2P-O	1,50	1,50	1,40	0,40	-1,00	0,88	2,10	50
13	HA+0	Ronde poer + Blok - 3P-O Mast 13	15,50	2,60	2,50	0,50	-2,00	17,53	30,15	724
14	S+12	Blok poer - 2P-O Mast 14	2,00	2,00	3,75	0,40	-3,35	11,40	15,00	360
15	S+12	Ronde poer - 2P-O Mast 15 & 16	2,50	2,50	2,70	0,40	-2,30	8,84	13,25	318
16	S+9	Ronde poer - 2P-O Mast 15 & 16	2,50	2,50	2,70	0,40	-2,30	8,84	13,25	318
17	S+15 T1	Ronde poer - 2P-O-2	2,20	2,20	1,90	0,50	-1,40	3,42	5,97	143
18	S+9	Ronde poer - 2P-LD	2,20	2,20	1,40	0,40	-1,00	1,90	4,25	102
21	S+0	Ronde poer - 2P-LD	2,20	2,20	1,40	0,40	-1,00	1,90	4,25	102
23	HA+0	Ronde poer - 4P-LD	2,50	2,50	1,90	0,50	-1,40	4,42	8,22	197
25	S+0	Ronde poer - 2P-LD	2,20	2,20	1,40	0,40	-1,00	1,90	4,25	102
26	S+0	Ronde poer - 2P-LD	2,20	2,20	1,40	0,40	-1,00	1,90	4,25	102
27	S+12	Ronde poer - 2P-LD	2,20	2,20	1,40	0,40	-1,00	1,90	4,25	102
28	S+12	Ronde poer - 2P-LD	2,20	2,20	1,40	0,40	-1,00	1,90	4,25	102
34	HA+0 T1	Ronde poer - 3P-LD	2,20	2,20	1,90	0,50	-1,40	3,42	5,97	143
39	WA+0	Ronde poer - 3P-LD	2,20	2,20	1,90	0,50	-1,40	3,42	5,97	143
50	S+12	Ronde poer - 2P-LD	2,20	2,20	1,40	0,40	-1,00	1,90	4,25	102
51	S+12	Ronde poer - 2P-LD	2,20	2,20	1,40	0,40	-1,00	1,90	4,25	102
54	HB+0	Ronde poer - 3P-LD	2,20	2,20	1,90	0,50	-1,40	3,42	5,97	143
61	HB+0	Ronde poer - 3P-LD	2,20	2,20	1,90	0,50	-1,40	3,42	5,97	143
69	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	2,20	2,20	1,90	0,50	-1,40	3,42	5,97	143
75	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	2,20	2,20	1,90	0,50	-1,40	3,42	5,97	143
82	HC+0	Ronde poer - 4P-O	2,50	2,50	1,90	0,50	-1,40	4,42	8,22	197
85	WA+0	Ronde poer - 3P-LD	2,20	2,20	1,90	0,50	-1,40	3,42	5,97	143
90	HB+0	Ronde poer - 3P-LD	2,20	2,20	1,90	0,50	-1,40	3,42	5,97	143
98	HC+0	Ronde poer - 4P-LD-2	2,20	2,20	1,90	0,50	-1,40	3,42	5,97	143
99	S+15	Ronde poer - 2P-LD	2,20	2,20	1,40	0,40	-1,00	1,90	4,25	102
100	S+12	Ronde poer - 2P-LD	2,20	2,20	1,40	0,40	-1,00	1,90	4,25	102
103	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	2,20	2,20	1,90	0,50	-1,40	3,42	5,97	143
114	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	2,20	2,20	1,90	0,50	-1,40	3,42	5,97	143
128	HA+0 T1	Ronde poer - 3P-LD	2,20	2,20	1,90	0,50	-1,40	3,42	5,97	143
130	HA+0	Ronde poer - 3P-LD - Mast 130	2,20	2,20	1,90	0,50	-1,40	1,52	5,97	143

Poergegevens, bestaand

Mastnr.	Masttype	Poertype	L [m]	b [m]2	h [m]	Bovenkant poer tov MV [m] (1)	Onderkant poer tov. MV [m]	Volume. onder GWS [m]	Volume poer [m^3]	EG_{poer} [kN]
133	EA+0_133	Ronde poer - 4P-LD	2,50	2,50	1,90	0,50	-1,40	4,42	8,22	197

Poergegevens, Helmond Brandevoort

Mastnr.	Masttype	Poertype	L [m]	b [m]2	h [m]	Bovenkant poer tov MV [m] (1)	Onderkant poer tov. MV [m]	Volume. onder GWS [m]	Volume poer [m^3]	EG_{poer} [kN]
115	S+0_xc T1	Lijnpoer - 2P Mast 115N, 121N & 122N	1,70	1,00	2,15	0,55	-1,60	1,87	2,81	67
116	S+9(c)	Lijnpoer - 1P+2P Mast 116 & 120	3,40	1,80	2,55	1,50	-1,05	3,06	14,71	353
117	S+9(tc)	Lijnpoer - 1P+2P Mast 117 & 118	3,40	1,80	2,55	1,50	-1,05	3,06	14,71	353
118	S+0(tc)	Lijnpoer - 1P+2P Mast 117 & 118	3,40	1,80	2,55	1,50	-1,05	3,06	14,71	353
119	HB+0(tc)	Lijnpoer - 3P+2P Mast 119	4,20	2,50	3,35	2,35	-1,00	5,25	31,29	751
120	S+0(tc)	Lijnpoer - 1P+2P Mast 116 & 120	3,40	1,80	2,55	1,50	-1,05	3,06	14,71	353
121	S+0(c)	Lijnpoer - 2P Mast 115N, 121N & 122N	1,70	1,00	2,15	0,55	-1,60	1,87	2,81	67
122	S+0_xc	Lijnpoer - 2P Mast 115N, 121N & 122N	1,70	1,00	2,15	0,55	-1,60	1,87	2,81	67

Paalgegevens, nieuw

Mastnr.	Masttype	Aantal palen	Paaltype	Paallengte [m]	Bovenkant paal tov. NAP [m]	Maaiveld t.o.v. NAP [m]	Verschil PP niveau t.o.v. bestaand [m] (2)	PP niveau t.o.v. NAP [m]
27	S+12	4	SI-paal 323/450	7,20	27,22	27,50	0,55	20,02

Poergegevens, nieuw - paalversterking

Mastnr.	Masttype	Poertype	L [m]	b [m]2	h [m]	Bovenkant poer tov MV [m] (1)	Onderkant poer tov. MV [m]	Volume. onder GWS [m]	Volume poer [m^3]	EG_{poer} [kN]
27	S+12	Blok poer - 2P-LD + 4P	4,20	2,70	1,90	27,72	0,50	-1,40	15,26	366

Poergegevens, nieuw - ballastverzwaringen

Mastnr.	Masttype	Poertype	L [m]	b [m]2	h [m]	Bovenkant poer tov MV [m] (1)	Onderkant poer tov. MV [m]	Volume. onder GWS [m]	Volume poer [m^3]	EG_{poer} [kN]
7	S+15	3P-O + poer - mast 7	2,50	2,50	2,40	1,00	-1,40	3,42	12,80	307
12	S+0 T	2P-O + poer - mast 12	1,60	1,60	1,80	0,80	-1,00	0,88	4,17	100
17	S+15 T1	2P-O + poer - mast 17	2,70	2,70	1,40	0,40	-1,00	0,00	10,21	245
28	S+12	2P-LD + poer	2,30	2,30	1,40	0,40	-1,00	1,90	6,59	158
34	HA+0 T1	3P-LD + poer - type 2	2,40	2,40	2,40	1,00	-1,40	3,42	12,06	289
39	WA+0	3P-LD + poer - type 2	2,40	2,40	2,40	1,00	-1,40	3,42	12,06	289
54	HB+0	3P-LD + poer - type 1	3,00	3,00	2,40	1,00	-1,40	6,02	19,52	468
61	HB+0	3P-LD + poer - type 1	3,00	3,00	2,40	1,00	-1,40	6,02	19,52	468
75	HA+0	3P-LD + poer - type 1	3,00	3,00	2,40	1,00	-1,40	6,02	19,52	468
82	HC+0	Balkrooster - 4P-O	13,82	1,50	1,80	0,40	-1,40	4,42	23,07	554
90	HB+0	3P-LD + poer - type 2	2,40	2,40	2,40	1,00	-1,40	3,42	12,06	289
100	S+12	2P-LD + poer	2,30	2,30	1,40	0,40	-1,00	1,90	6,59	158
103	HA+0	3P-LD + poer - type 1	3,00	3,00	2,40	1,00	-1,40	6,02	19,52	468
114	HA+0	3P-LD + poer - type 1	3,00	3,00	2,40	1,00	-1,40	6,02	19,52	468
128	HA+0 T1	3P-LD + poer - type 1	3,00	3,00	2,40	1,00	-1,40	6,02	19,52	468

APPENDIX C
Toetsing bestaande constructie

Toetsing funderingen op trekbelasting, initiële situatie

Mast	Masttype	Poertype	Paaltype	$F_{Ed,mast}$ [kN]	Aantal palen per randstijl	Effectiviteit palen	$F_{poer,d}$ [kN]	$F_{Ed,paal}$ [kN]	$F_{R,d,trek}$ [kN]	U.C.
1	EA+0	Ronde poer - 4P-O-2	Ortbeton	-1096	4	50%	95	501	659	0,76
2	S+0	Ronde poer - 2P-O	Ortbeton	-410	2	58%	37	322	327	0,98
3	S+0	Ronde poer - 2P-O	Ortbeton	-410	2	49%	37	381	534	0,71
4	HC+0	Ronde poer - 4P-O-2	Ortbeton	-1143	4	50%	95	524	593	0,88
5	S+0	Blok poer - 2P-O Mast 5 & 6	Ortbeton	-410	2	67%	245	123	228	0,54
6	S+6	Blok poer - 2P-O Mast 5 & 6	Ortbeton	-471	2	67%	245	169	425	0,40
7	S+15	Ronde poer - 3P-O	Ortbeton	-636	3	55%	95	328	261	1,25
8	S+15	Ronde poer - 3P-O-2	Ortbeton	-636	3	59%	65	322	467	0,69
9	HA+0	Ronde poer + Blok - 3P-O Mast 9	Ortbeton	-1057	3	67%	413	320	447	0,72
10	S+3	Ronde poer - 2P-O Mast 10 & 11	Ortbeton	-379	2	67%	198	135	272	0,50
11	S+3	Ronde poer - 2P-O Mast 10 & 11	Ortbeton	-379	2	67%	198	135	257	0,53
12	S+0 T	Ronde poer - 2P-O	Ortbeton	-446	2	51%	37	402	391	1,03
13	HA+0	Ronde poer + Blok - 3P-O Mast 13	Ortbeton	-1001	3	67%	476	261	435	0,60
14	S+12	Blok poer - 2P-O Mast 14	Ortbeton	-566	2	67%	210	265	445	0,60
15	S+12	Ronde poer - 2P-O Mast 15 & 16	Ortbeton	-566	2	67%	198	274	445	0,62
16	S+9	Ronde poer - 2P-O Mast 15 & 16	Ortbeton	-503	2	67%	198	228	320	0,71
17	S+15 T1	Ronde poer - 2P-O-2	Ortbeton	-738	2	58%	95	555	474	1,17
18	S+9	Ronde poer - 2P-LD	LD1	-503	2	65%	73	331	422	0,78
21	S+0	Ronde poer - 2P-LD	LD1	-410	2	70%	73	241	438	0,55
23	HA+0	Ronde poer - 4P-LD	LD1	-913	4	65%	133	300	313	0,96
25	S+0	Ronde poer - 2P-LD	LD1	-410	2	70%	73	241	253	0,95
26	S+0	Ronde poer - 2P-LD	LD1	-421	2	70%	73	249	258	0,96
27	S+12	Ronde poer - 2P-LD	LD1	-566	2	66%	73	373	199	1,88
28	S+12	Ronde poer - 2P-LD	LD1	-566	2	66%	73	373	358	1,04
34	HA+0 T1	Ronde poer - 3P-LD	LD1	-1056	3	69%	95	464	427	1,09
39	WA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	-989	3	69%	95	432	414	1,04
50	S+12	Ronde poer - 2P-LD	LD1	-566	2	66%	73	373	487	0,77
51	S+12	Ronde poer - 2P-LD	LD1	-566	2	66%	73	373	397	0,94
54	HB+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	-1071	3	66%	95	493	418	1,18
61	HB+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	-1025	3	58%	95	535	419	1,28
69	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	-1001	3	69%	95	438	481	0,91
75	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	-1001	3	58%	95	521	395	1,32
82	HC+0	Ronde poer - 4P-O	Ortbeton	-1132	4	48%	133	520	294	1,77
85	WA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	-989	3	58%	95	514	569	0,90
90	HB+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	-1085	3	58%	95	569	554	1,03
98	HC+0	Ronde poer - 4P-LD-2	LD1	-1168	4	60%	95	447	453	0,99
99	S+15	Ronde poer - 2P-LD	LD1	-636	2	73%	73	385	396	0,97
100	S+12	Ronde poer - 2P-LD	LD1	-566	2	66%	73	373	360	1,04
103	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	-1001	3	66%	95	458	375	1,22
114	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	-1001	3	58%	95	521	392	1,33
128	HA+0 T1	Ronde poer - 3P-LD	LD1	-1056	3	66%	95	485	383	1,27
130	HA+0	Ronde poer - 3P-LD - Mast 130	LD1	-1001	3	69%	114	429	436	0,98
133	EA+0_133	Ronde poer - 4P-LD	LD1	-980	4	65%	133	326	638	0,51

Toetsing funderingen op trekbelasting – LD-palen, Helmond Brandevoort, afkeurniveau 15 jaar

Mast	Masttype	Poertype	Paaltype	$F_{Ed,mast}$ [kN]	Aantal palen per randstijl	Effectiviteit palen	$F_{poer,d}$ [kN]	$F_{Ed,paal}$ [kN]	$F_{R,d,trek}$ [kN]	U.C.
116	S+9(c)	Lijnpoer - 1P+2P Mast 116 & 120	LD1	-791	3	67%	287	251	504	0,50
117	S+9(tc)	Lijnpoer - 1P+2P Mast 117 & 118	LD1	-842	3	48%	287	385	535	0,72
118	S+0(tc)	Lijnpoer - 1P+2P Mast 117 & 118	LD1	-926	3	48%	287	443	470	0,94
119	HB+0(tc)	Lijnpoer - 3P+2P Mast 119	LD1	-1667	5	67%	623	312	518	0,60
120	S+0(tc)	Lijnpoer - 1P+2P Mast 116 & 120	LD1	-926	3	67%	287	318	392	0,81

Toetsing funderingen op trekbelasting, Helmond Brandevoort, nieuwbouwniveau 50 jaar

Mast	Masttype	Poertype	Paaltype	$F_{Ed,mast}$ [kN]	Aantal palen per randstijl	Effectiviteit palen	$F_{poer,d}$ [kN]	$F_{Ed,paal}$ [kN]	$F_{R,d,trek}$ [kN]	U.C.
115	S+0_xc T1	Lijnpoer - 2P Mast 115N, 121N & 122N	Tubex 457/620	-1703	2	80%	42	1038	1071	0,97
121	S+0(c)	Lijnpoer - 2P Mast 115N, 121N & 122N	Tubex 457/620	-1032	2	80%	42	619	639	0,97
122	S+0_xc	Lijnpoer - 2P Mast 115N, 121N & 122N	Tubex 457/620	-1700	2	80%	42	1036	1082	0,96

Toetsing funderingen op drukbelasting, initiële situatie

Mast	Masttype	Poertype	Paaltype	$F_{Ed,mast}$ [kN]	Aantal palen per randstijl	Effectiviteit palen	$F_{poer,d}$ [kN]	$F_{Ed,paal}$ [kN]	$F_{R,d,druk}$ [kN]	U.C.
1	EA+0	Ronde poer - 4P-O-2	Ortbeton	1430	4	50%	172	801	1668	0,48
2	S+0	Ronde poer - 2P-O	Ortbeton	579	2	58%	60	551	1544	0,36
3	S+0	Ronde poer - 2P-O	Ortbeton	579	2	49%	60	652	1879	0,35
4	HC+0	Ronde poer - 4P-O-2	Ortbeton	1419	4	50%	172	795	2321	0,34
5	S+0	Blok poer - 2P-O Mast 5 & 6	Ortbeton	579	2	67%	468	781	1295	0,60
6	S+6	Blok poer - 2P-O Mast 5 & 6	Ortbeton	658	2	67%	468	840	1715	0,49
7	S+15	Ronde poer - 3P-O	Ortbeton	839	3	55%	172	613	969	0,63
8	S+15	Ronde poer - 3P-O-2	Ortbeton	839	3	59%	117	540	2218	0,24
9	HA+0	Ronde poer + Blok - 3P-O Mast 9	Ortbeton	1298	3	67%	875	1081	1280	0,84
10	S+3	Ronde poer - 2P-O Mast 10 & 11	Ortbeton	556	2	67%	382	700	1662	0,42
11	S+3	Ronde poer - 2P-O Mast 10 & 11	Ortbeton	556	2	67%	382	700	1018	0,69
12	S+0 T	Ronde poer - 2P-O	Ortbeton	602	2	51%	60	649	818	0,79
13	HA+0	Ronde poer + Blok - 3P-O Mast 13	Ortbeton	1245	3	67%	868	1052	1971	0,53
14	S+12	Blok poer - 2P-O Mast 14	Ortbeton	779	2	67%	432	904	1863	0,49
15	S+12	Ronde poer - 2P-O Mast 15 & 16	Ortbeton	779	2	67%	382	866	2076	0,42
16	S+9	Ronde poer - 2P-O Mast 15 & 16	Ortbeton	707	2	67%	382	813	1683	0,48
17	S+15 T1	Ronde poer - 2P-O-2	Ortbeton	944	2	58%	172	961	2004	0,48
18	S+9	Ronde poer - 2P-LD	LD1	707	2	65%	123	638	2413	0,26
21	S+0	Ronde poer - 2P-LD	LD1	579	2	70%	123	501	1472	0,34
23	HA+0	Ronde poer - 4P-LD	LD1	1153	4	65%	237	535	1034	0,52
25	S+0	Ronde poer - 2P-LD	LD1	579	2	70%	123	501	802	0,62
26	S+0	Ronde poer - 2P-LD	LD1	587	2	70%	123	507	785	0,65
27	S+12	Ronde poer - 2P-LD	LD1	779	2	66%	123	683	633	1,08
28	S+12	Ronde poer - 2P-LD	LD1	779	2	66%	123	683	864	0,79
34	HA+0 T1	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1295	3	69%	172	709	1640	0,43
39	WA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1245	3	69%	172	685	3106	0,22
50	S+12	Ronde poer - 2P-LD	LD1	779	2	66%	123	683	1281	0,53
51	S+12	Ronde poer - 2P-LD	LD1	779	2	66%	123	683	1085	0,63
54	HB+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1330	3	66%	172	759	1215	0,62
61	HB+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1288	3	58%	172	839	1137	0,74
69	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1245	3	69%	172	685	2330	0,29
75	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1245	3	58%	172	814	1415	0,58
82	HC+0	Ronde poer - 4P-O	Ortbeton	1411	4	48%	237	858	740	1,16
85	WA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1245	3	58%	172	814	1738	0,47
90	HB+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1345	3	58%	172	872	2952	0,30
98	HC+0	Ronde poer - 4P-LD-2	LD1	1429	4	60%	172	667	711	0,94
99	S+15	Ronde poer - 2P-LD	LD1	839	2	73%	123	658	983	0,67
100	S+12	Ronde poer - 2P-LD	LD1	779	2	66%	123	683	793	0,86
103	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1245	3	66%	172	716	1604	0,45
114	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1245	3	58%	172	814	1786	0,46
128	HA+0 T1	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1295	3	66%	172	741	1218	0,61
130	HA+0	Ronde poer - 3P-LD - Mast 130	LD1	1245	3	69%	172	685	2428	0,28
133	EA+0_133	Ronde poer - 4P-LD	LD1	1294	4	65%	237	589	2827	0,21

Toetsing funderingen op drukbelasting – LD-palen, Helmond Brandevoort, afkeurniveau 15 jaar

Mast	Masttype	Poertype	Paaltype	$F_{Ed,mast}$ [kN]	Aantal palen per randstijl	Effectiviteit palen	$F_{poer,d}$ [kN]	$F_{Ed,paal}$ [kN]	$F_{R,d,trek}$ [kN]	U.C.
116	S+9(c)	Lijnpoer - 1P+2P Mast 116 & 120	LD1	1147	3	67%	424	782	1674	0,47
117	S+9(tc)	Lijnpoer - 1P+2P Mast 117 & 118	LD1	1201	3	48%	424	1128	1899	0,59
118	S+0(tc)	Lijnpoer - 1P+2P Mast 117 & 118	LD1	1271	3	48%	424	1177	2909	0,40
119	HB+0(tc)	Lijnpoer - 3P+2P Mast 119	LD1	2150	5	67%	901	911	1749	0,52
120	S+0(tc)	Lijnpoer - 1P+2P Mast 116 & 120	LD1	1271	3	67%	424	843	2018	0,42

Toetsing funderingen op drukbelasting, Helmond Brandevoort, nieuwbouwniveau 50 jaar

Mast	Masttype	Poertype	Paaltype	$F_{Ed,mast}$ [kN]	Aantal palen per randstijl	Effectiviteit palen	$F_{poer,d}$ [kN]	$F_{Ed,paal}$ [kN]	$F_{R,d,trek}$ [kN]	U.C.
115	S+0_xc T1	Lijnpoer - 2P Mast 115N, 121N & 122N	Tubex 457/620	2222	2	80%	81	1439	2940	0,49
121	S+0(c)	Lijnpoer - 2P Mast 115N, 121N & 122N	Tubex 457/620	1400	2	80%	81	926	2283	0,41
122	S+0_xc	Lijnpoer - 2P Mast 115N, 121N & 122N	Tubex 457/620	2230	2	80%	81	1444	2489	0,58

APPENDIX D

Toetsing versterkte constructie & tekeningen

Toetsing funderingen op trekbelasting, Helmond Brandevoort, afkeurniveau 30 jaar

Mast	Masttype	Poertype bestaand	Paaltype	$F_{Ed,mast}$ [kN]	Aantal palen per randstijl	Effectiviteit palen	$F_{R,d,trek}$ [kN]	Poertype nieuw	Tekort [kN]	Aantal nieuwe palen	Effectiviteit nw.palen	$F_{poer,nw,d}$ [kN]	$F_{rd,benodigd}$ [kN]	Maximale $F_{r,d}$ [kN]	$F_{r,d,nieuw}$ [kN]	U.C. nieuw
116	S+9(c)	Lijnpoer - 1P+2P Mast 116 & 120	LD1	-791	1	100%	251	Lijnpoer - 1P+2P Mast 116 & 120	253	2	80%	287	158	600	518	0,31
117	S+9(tc)	Lijnpoer - 1P+2P Mast 117 & 118	LD1	-842	1	100%	385	Lijnpoer - 1P+2P Mast 117 & 118	170	2	80%	287	106	600	462	0,23
118	S+0(tc)	Lijnpoer - 1P+2P Mast 117 & 118	LD1	-926	1	100%	443	Lijnpoer - 1P+2P Mast 117 & 118	195	2	80%	287	122	600	369	0,33
119	HB+0(tc)	Lijnpoer - 3P+2P Mast 119	LD1	-1667	3	67%	312	Lijnpoer - 3P+2P Mast 119	418	2	80%	623	261	600	937	0,43
120	S+0(tc)	Lijnpoer - 1P+2P Mast 116 & 120	LD1	-926	1	100%	318	Lijnpoer - 1P+2P Mast 116 & 120	321	2	80%	287	201	600	567	0,35

Toetsing funderingen op trekbelasting, paalverzwaring, verbouwniveau 50 jaar

Mast	Masttype	Poertype bestaand	Paaltype	$F_{Ed,mast}$ [kN]	Aantal palen per randstijl	Effectiviteit palen	$F_{R,d,trek}$ [kN]	Poertype nieuw	Tekort [kN]	Aantal nieuwe palen	Effectiviteit nw.palen	$F_{poer,nw,d}$ [kN]	$F_{rd,benodigd}$ [kN]	Maximale $F_{r,d}$ [kN]	$F_{r,d,nieuw}$ [kN]	U.C. nieuw
27	S+12	Ronde poer - 2P-LD	LD1	-828	2	50%	199	Blok poer - 2P-LD + 4P	357	4	50%	273	178	500	180	0,99

Toetsing funderingen op trekbelasting, ballastverzwaring, afkeurniveau 15 jaar

Mast	Masttype	Poertype bestaand	Paaltype	$F_{Ed,mast}$ [kN]	Aantal palen per randstijl	Effectiviteit palen	$F_{R,d,trek}$ [kN]	Poertype nieuw	Tekort [kN]	Aantal nieuwe palen	Effectiviteit nw.palen	$F_{poer,nw,d}$ [kN]	$F_{rd,benodigd}$ [kN]	Maximale $F_{r,d}$ [kN]	$F_{r,d,nieuw}$ [kN]	U.C. nieuw
7	S+15	Ronde poer - 3P-O	Ortbeton	-636	3	55%	261	3P-O + poer - mast 7	-38	3	55%	242	0	0	261	0,91
12	S+0 T	Ronde poer - 2P-O	Ortbeton	-446	2	51%	391	2P-O + poer - mast 12	-34	2	51%	81	0	0	391	0,92
17	S+15 T1	Ronde poer - 2P-O-2	Ortbeton	-738	2	58%	474	2P-O + poer - mast 17	-32	2	58%	220	0	0	474	0,94
28	S+12	Ronde poer - 2P-LD	LD1	-566	2	66%	358	2P-LD + poer	-26	2	66%	123	0	0	355	0,94
34	HA+0 T1	Ronde poer - 3P-LD	LD1	-1056	3	69%	427	3P-LD + poer - type 2	-50	3	69%	226	0	0	425	0,94
39	WA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	-989	3	69%	414	3P-LD + poer - type 2	-91	3	69%	226	0	0	412	0,89
54	HB+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	-1071	3	66%	418	3P-LD + poer - type 1	-112	3	66%	361	0	0	415	0,86
61	HB+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	-1025	3	58%	419	3P-LD + poer - type 1	-58	3	58%	361	0	0	415	0,91
75	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	-1001	3	58%	395	3P-LD + poer - type 1	-43	3	58%	361	0	0	392	0,93
82	HC+0	Ronde poer - 4P-O	Ortbeton	-1132	4	48%	294	Balkrooster - 4P-O	114	4	84%	454	34	500	294	0,69
90	HB+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	-1085	3	58%	554	3P-LD + poer - type 2	-100	3	58%	226	0	0	551	0,89
100	S+12	Ronde poer - 2P-LD	LD1	-566	2	66%	360	2P-LD + poer	-29	2	66%	123	0	0	357	0,93
103	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	-1001	3	66%	375	3P-LD + poer - type 1	-95	3	66%	361	0	0	371	0,86
114	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	-1001	3	58%	392	3P-LD + poer - type 1	-38	3	58%	361	0	0	389	0,94
128	HA+0 T1	Ronde poer - 3P-LD	LD1	-1056	3	66%	383	3P-LD + poer - type 1	-61	3	66%	361	0	0	382	0,91

Toetsing funderingen op drukbelasting, Helmond Brandevoort, afkeurniveau 30 jaar

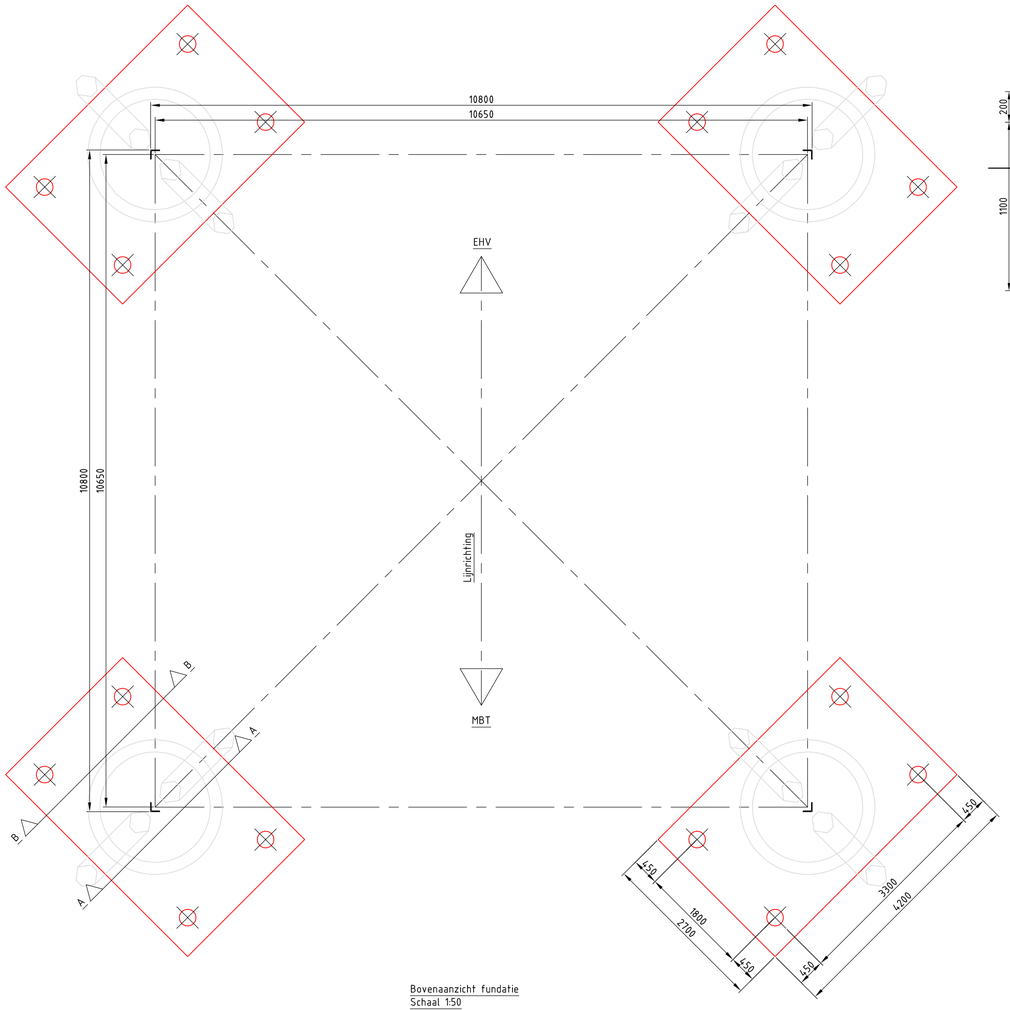
Mast	Masttype	Poertype bestaand	Paaltype	$F_{Ed,mast}$ [kN]	Aantal palen per randstijl	Effecti eviteit	$F_{R,d,druk}$ [kN]	Poertype versterking	$F_{poer,nw,d}$ [kN]	Aantal nw. palen	Tekort (kN)	Effectiviteit nw. palen	$F_{rd,benodigd}$ [kN]	Minimale $F_{r,d}$ [kN]	$F_{r,d,nieuw}$ [kN]	U.C. nieuw
116	S+9(c)	Lijnpoer - 1P+2P Mast 116 & 120	LD1	1147	1	100%	782	Lijnpoer - 1P+2P Mast 116 & 120	424	2	789	80%	493		790	0,62
117	S+9(tc)	Lijnpoer - 1P+2P Mast 117 & 118	LD1	1201	1	100%	1128	Lijnpoer - 1P+2P Mast 117 & 118	424	2	496	80%	310		1421	0,22
118	S+0(tc)	Lijnpoer - 1P+2P Mast 117 & 118	LD1	1271	1	100%	1177	Lijnpoer - 1P+2P Mast 117 & 118	424	2	518	80%	324		2694	0,12
119	HB+0(tc)	Lijnpoer - 3P+2P Mast 119	LD1	2150	3	67%	911	Lijnpoer - 3P+2P Mast 119	901	2	1220	80%	763		2720	0,28
120	S+0(tc)	Lijnpoer - 1P+2P Mast 116 & 120	LD1	1271	1	100%	843	Lijnpoer - 1P+2P Mast 116 & 120	424	2	852	80%	532		1786	0,30

Toetsing funderingen op drukbelasting, paalverzwaring, verbouwniveau 50 jaar

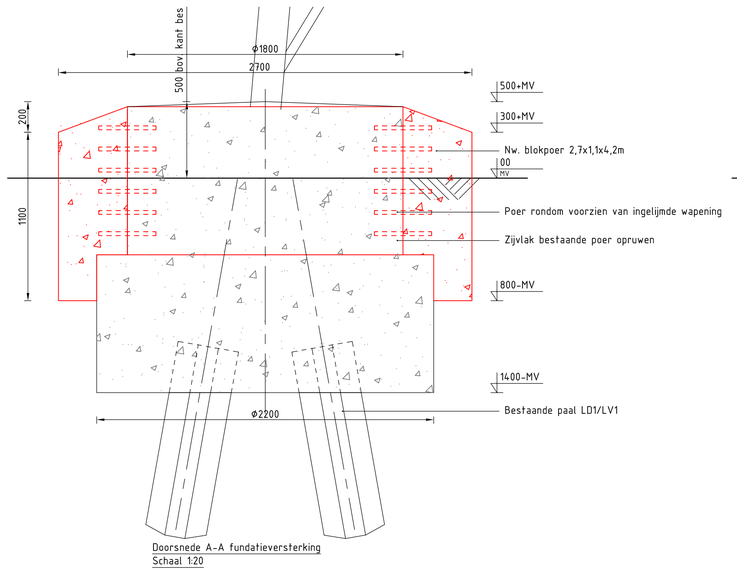
Mast	Masttype	Poertype bestaand	Paaltype	$F_{Ed,mast}$ [kN]	Aantal palen per randstijl	Effecti eviteit	$F_{R,d,druk}$ [kN]	Poertype versterking	$F_{poer,nw,d}$ [kN]	Aantal nw. palen	Tekort (kN)	Effectiviteit nw. palen	$F_{rd,benodigd}$ [kN]	Minimale $F_{r,d}$ [kN]	$F_{r,d,nieuw}$ [kN]	U.C. nieuw
27	S+12	Ronde poer - 2P-LD	LD1	1053	2	58%	633	Blok poer - 2P-LD + 4P	440	4	759	70%	271	0	411	0,66

Toetsing funderingen op drukbelasting, ballastverzwaring, afkeurniveau 15 jaar

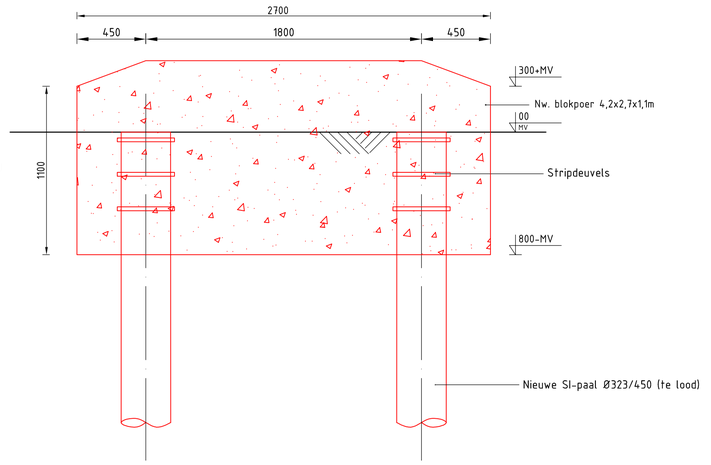
Mast	Masttype	Poertype bestaand	Paaltype	$F_{Ed,mast}$ [kN]	Aantal palen per randstijl	Effecti eviteit	$F_{R,d,druk}$ [kN]	Poertype versterking	$F_{poer,nw,d}$ [kN]	Aantal nw. palen	Tekort (kN)	Effectiviteit nw. palen	$F_{rd,benodigd}$ [kN]	Minimale $F_{r,d}$ [kN]	$F_{r,d,nieuw}$ [kN]	U.C. nieuw
7	S+15	Ronde poer - 3P-O	Ortbeton	839	3	55%	969	3P-O + poer - mast 7	369	3	0	55%	0	0	969	0,76
12	S+0 T	Ronde poer - 2P-O	Ortbeton	602	2	51%	818	2P-O + poer - mast 12	120	2	0	51%	0	0	818	0,87
17	S+15 T1	Ronde poer - 2P-O-2	Ortbeton	944	2	58%	2004	2P-O + poer - mast 17	294	2	0	58%	0	0	2004	0,53
28	S+12	Ronde poer - 2P-LD	LD1	779	2	66%	864	2P-LD + poer	190	2	0	66%	0	0	864	0,85
34	HA+0 T1	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1295	3	69%	1640	3P-LD + poer - type 2	347	3	0	69%	0	0	1640	0,48
39	WA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1245	3	69%	3106	3P-LD + poer - type 2	347	3	0	69%	0	0	3106	0,25
54	HB+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1330	3	66%	1215	3P-LD + poer - type 1	562	3	0	66%	0	0	1215	0,79
61	HB+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1288	3	58%	1137	3P-LD + poer - type 1	562	3	0	58%	0	0	1137	0,94
75	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1245	3	58%	1415	3P-LD + poer - type 1	562	3	0	58%	0	0	1415	0,73
82	HC+0	Ronde poer - 4P-O	Ortbeton	1411	4	48%	740	Balkrooster - 4P-O	665	4	655	84%	195	0	740	0,83
90	HB+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1345	3	58%	2952	3P-LD + poer - type 2	347	3	0	58%	0	0	2952	0,33
100	S+12	Ronde poer - 2P-LD	LD1	779	2	66%	793	2P-LD + poer	190	2	0	66%	0	0	793	0,93
103	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1245	3	66%	1604	3P-LD + poer - type 1	562	3	0	66%	0	0	1604	0,57
114	HA+0	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1245	3	58%	1786	3P-LD + poer - type 1	562	3	0	58%	0	0	1786	0,58
128	HA+0 T1	Ronde poer - 3P-LD	LD1	1295	3	66%	1218	3P-LD + poer - type 1	562	3	0	66%	0	0	1218	0,77



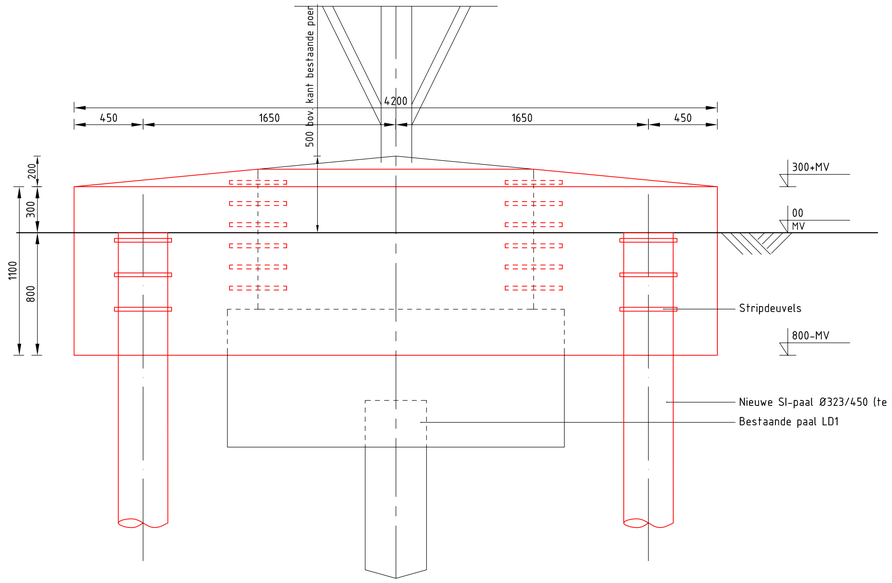
Bovenaanzicht fundatie
Schaal 1:50



Doorsnede A-A fundatieversterking
Schaal 1:20



Doorsnede B-B fundatieversterking
Schaal 1:20



Aanzicht fundatieversterking
Schaal 1:20

Mastnr.	Masttype	Aantal	Paaltype	Paallengte (m)	b.k. paal t.o.v. NAP (m)	PPN t.o.v. NAP (m)	Schoorstand	Staalkwaliteit
27	S+12	16	SI-paal 323/450	7,20	27,22	20,02	15:1	S355

Overzichtstabel

Opmerkingen :

- Alle maatvoering in mm
- Alle hoogtemaatvoering in mm t.o.v. maaiveld (tenzij anders aangegeven)
- Maatvoering en hoogteligging i.h.w. controleren
- Legenda:
  - Bestaande fundatie
  - Nieuwe fundatie
- Zijvlakken bestaande poer opruwen t.p.v. aansluitvlak
- Aardingsvoorzieningen zijn niet weergegeven op tekening
- Ontwerp volgens rapportage DNV 22-0755 (Meridian 002.586.40 0825932)
- Betonsterkteklasse C30/37
- Milieuklasse XC4/XF3
- Wapeningstaal B500B, B220
- Staalkwaliteit S355J2H
- Ontwerplevensduur 50 jaar

Revisie	Datum	Omschrijving
1	25-07-2022	RFA opmerkingen verwerkt
0	14-06-2022	Eerste uitgave

DNV

Projectnaam: BBB380 modelleren funderingen

Projectie:

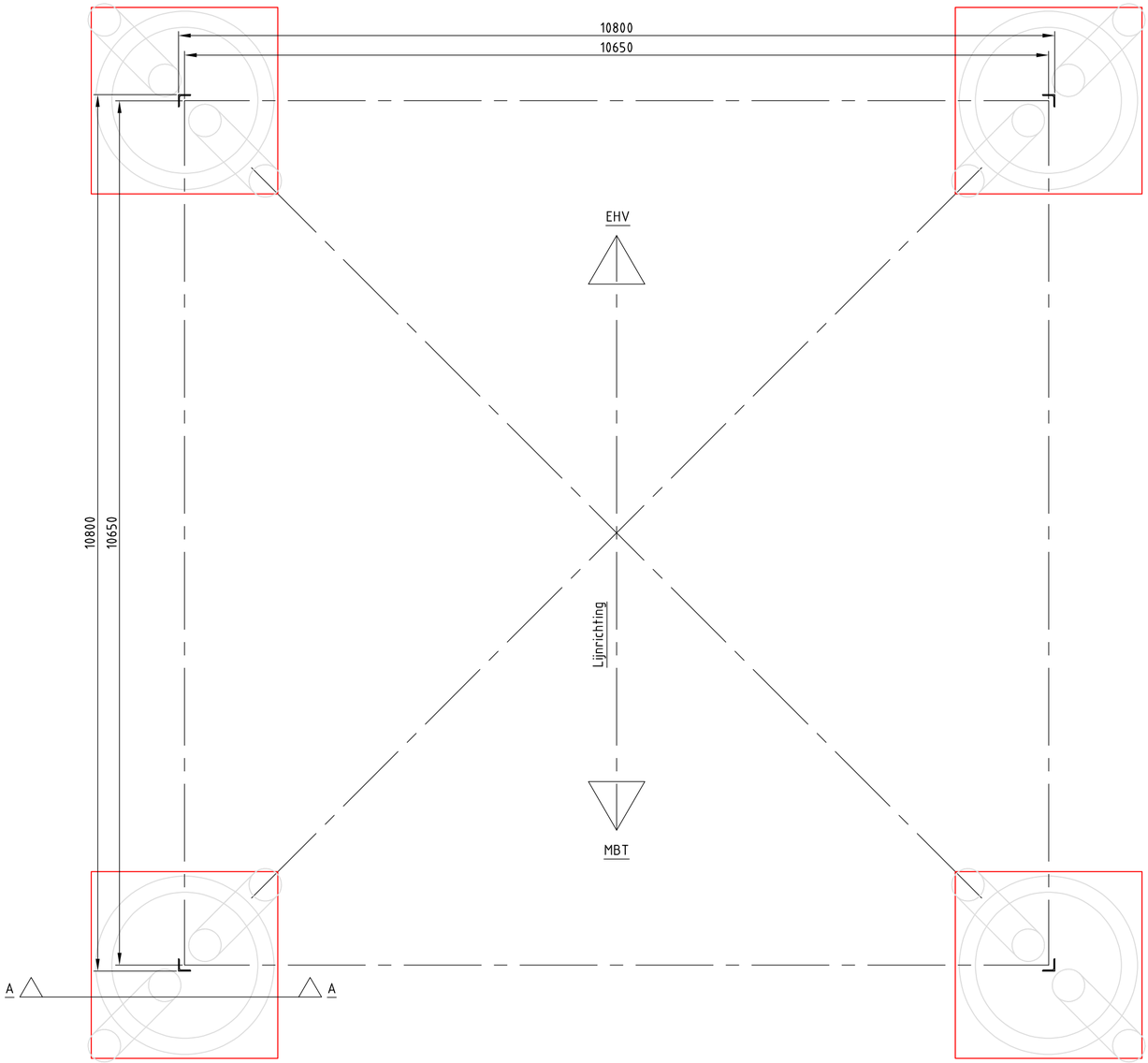
Tekening nummer: 10166262-032-403

Blad: 001 Van: 001

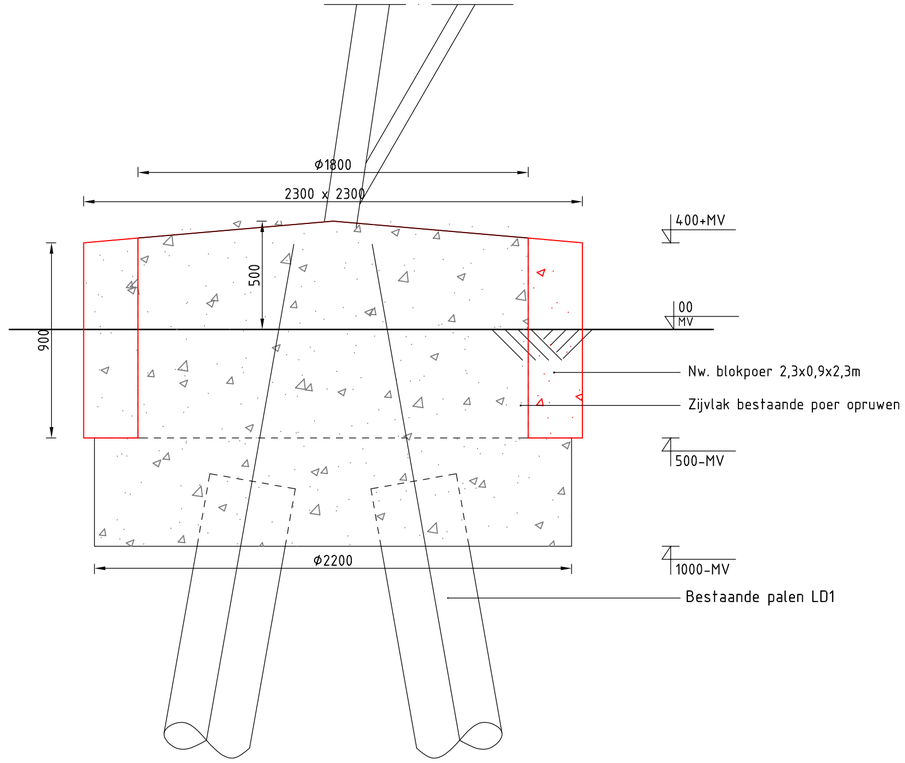
Status:	DRAFT	Schaal: 1:50 , 1:20	Omschrijving: Verbinding MBT-EHV380 Principetekening fundatieversterking Blok poer - ZP-LD + 4P
Datum:	14-06-2022	Units: mm	Revisie: 1
Getekend:	DMR	Ref.nr.: 002.586.40 1025254	Formaat: A1
Controle:	MRE	Klant: TenneT	

DNV Energy Systems, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11, www.dnv.com

© 2021



Bovenaanzicht fundatie
Schaal 1:50



Doorsnede A-A fundatieversterking
Schaal 1:20

Opmerkingen :

- Alle maatvoering in mm
- Alle hoogtemaatvoering in mm t.o.v. maaiveld (tenzij anders aangegeven)
- Maatvoering en hoogteligging i.h.w. controleren
- Legenda:
  - Bestaande fundatie
  - Nieuwe fundatie
- Zijvlakken bestaande poer opruwen t.p.v. aansluitvlak
- Aardingsvoorzieningen zijn niet weergegeven op tekening
- Ontwerp volgens rapportage DNV 22-0755 (Meridian 002.586.40 0825932)
- Betonsterkteklasse C30/37
- Milieuklasse XC4/XF3
- Wapeningstaal B500B, B220
- Staalkwaliteit S355J2H
- Ontwerplevensduur 50 jaar

Mastnr.	Masttype
28	S+12
100	S+12

Overzichtstabel

Revisie	Datum	Omschrijving
1	25-07-2022	RFA opmerkingen verwerkt
0	14-06-2022	Eerste uitgave

DNV

Projectnaam: BBB380 modelleren funderingen

Projectie:

Tekening nummer: 10166262-032-404

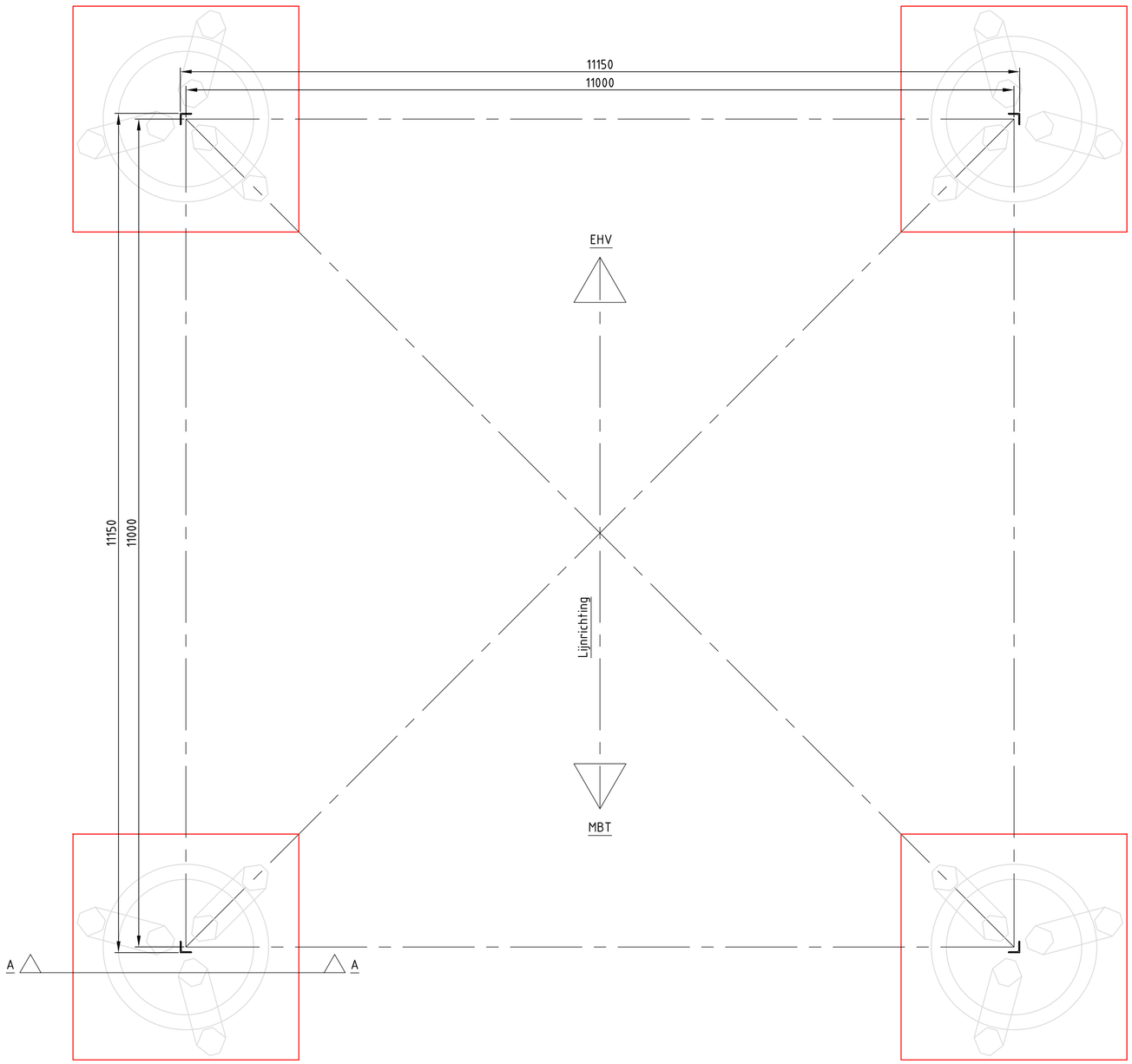
Blad: 001 Van: 001

Status:	DRAFT	Schaal: 1:50 , 1:20	Omschrijving: Verbinding MBT-EHV380 Principetekening fundatieversterking 2P-LD+ poer
Datum:	14-06-2022	Units: mm	Revisie: 1
Getekend:	DMR	Ref.nr.: 002.586.40 1025255	Formaat: A2
Controle::	MRE	Klant: TenneT	

DNV Energy Systems, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11, www.dnv.com

© 2021

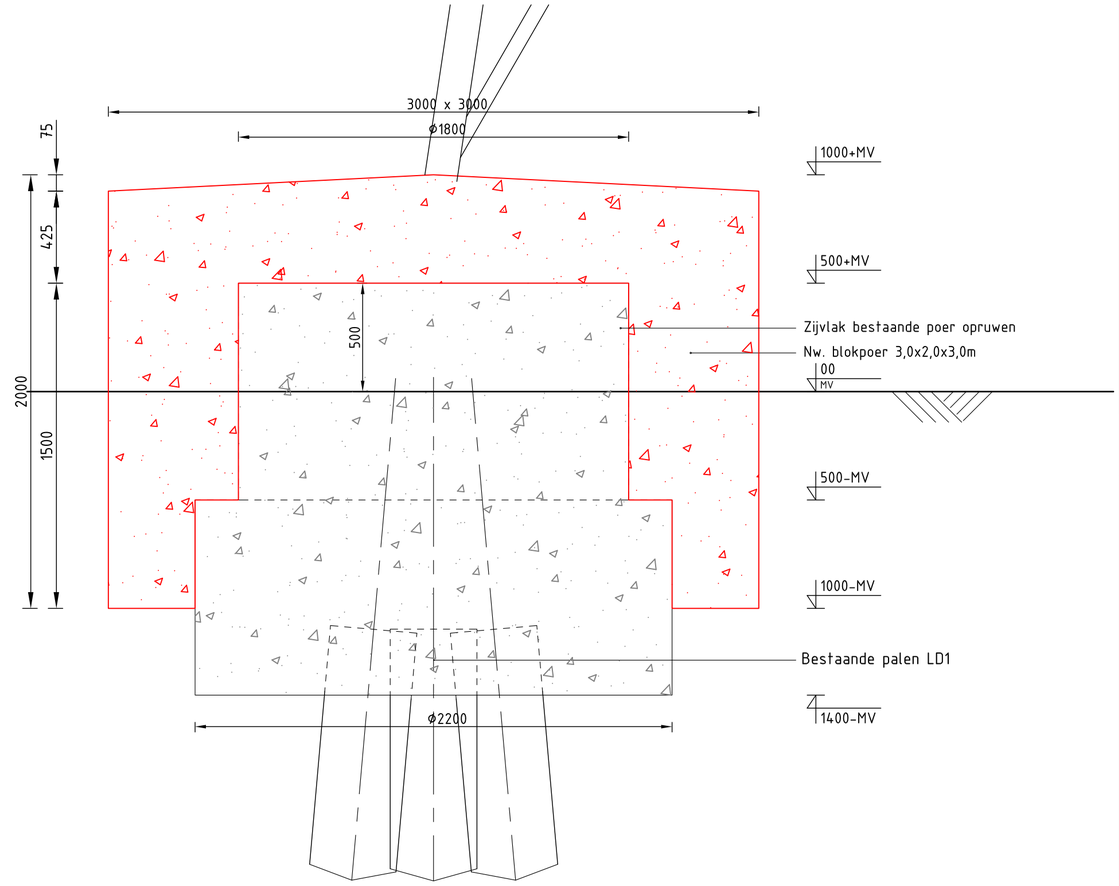
10166262-032-404-rev1.dwg



Bovenaanzicht fundatie
Schaal 1:50

Mastnr.	Masttype
54	HB+0
61	HB+0
75	HA+0
103	HA+0
114	HA+0
128	HA+0 T1

Overzichtstabel



Doorsnede A-A fundatieversterking
Schaal 1:20

Opmerkingen :

- Alle maatvoering in mm
- Alle hoogtemaatvoering in mm t.o.v. maaiveld (tenzij anders aangegeven)
- Maatvoering en hoogteligging i.h.w. controleren
- Legenda:
  - Bestaande fundatie
  - Nieuwe fundatie
- Zijvlakken bestaande poer opruwen t.p.v. aansluitvlak
- Aardingsvoorzieningen zijn niet weergegeven op tekening
- Ontwerp volgens rapportage DNV 22-0755 (Meridian 002.586.40 0825932)
- Betonsterkteklasse C30/37
- Milieuklasse XC4/XF3
- Wapeningstaal B500B, B220
- Staalkwaliteit S355J2H
- Ontwerplevensduur 50 jaar

Revisie	Datum	Omschrijving
2	29-07-2022	Correctie overzichtstabel (mast 128 i.p.v. mast 120)
1	25-07-2022	RFA opmerkingen verwerkt
0	14-06-2022	Eerste uitgave

DNV

Projectnaam: BBB380 modelleren funderingen

Projectie:

Tekening nummer: 10166262-032-405

Blad: 001 Van: 001

Status:	DRAFT	Schaal:	1:50 , 1:20
Datum:	14-06-2022	Units:	mm
Getekend:	DMR	Ref.nr.:	002.586.40 1025256
Controle::	MRE	Klant:	TenneT

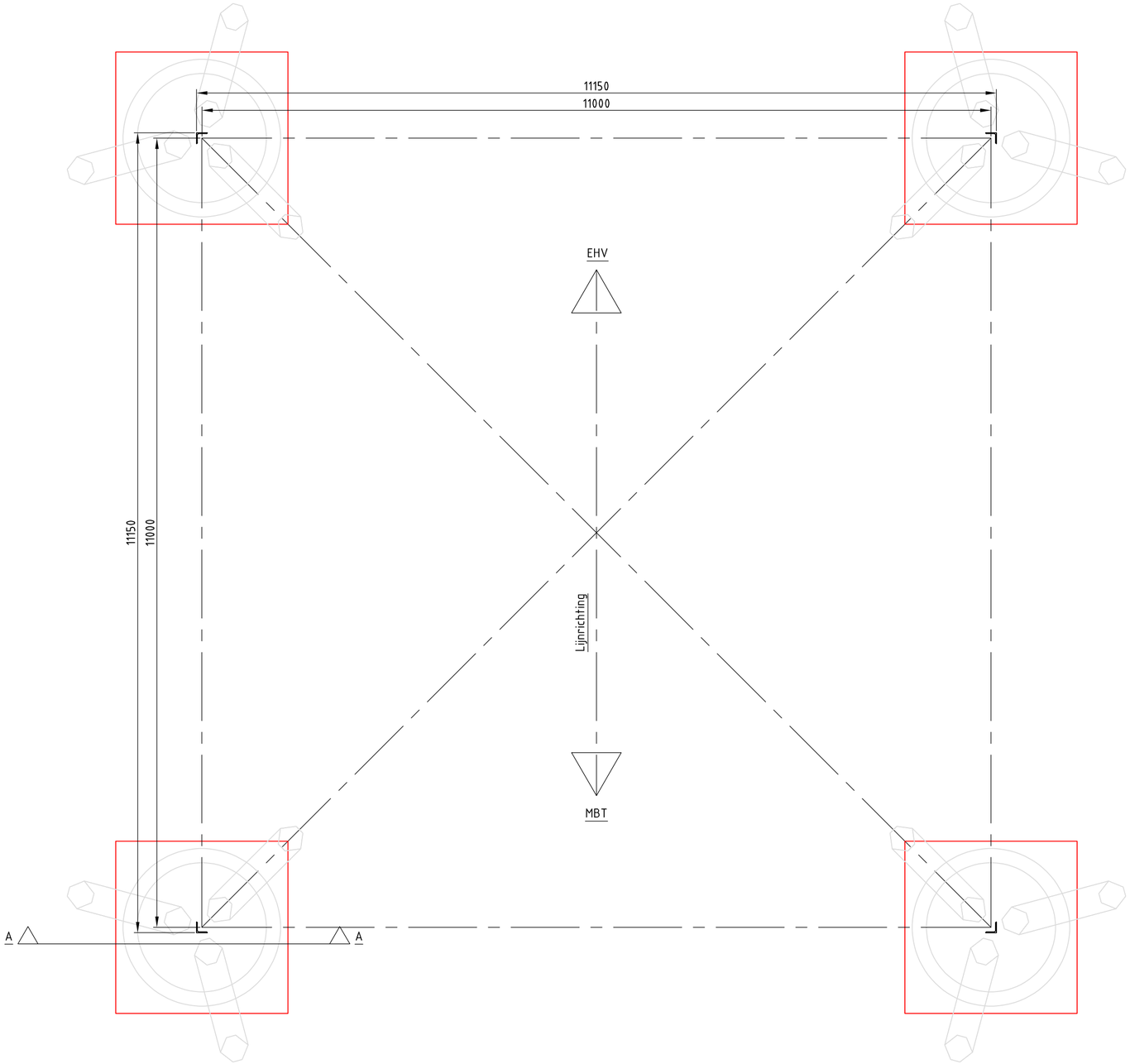
Omschrijving: Verbinding MBT-EHV380
Principetekening fundatieversterking
3P-LD+poer-type-1

Revisie: 2

Formaat: A2

© 2021

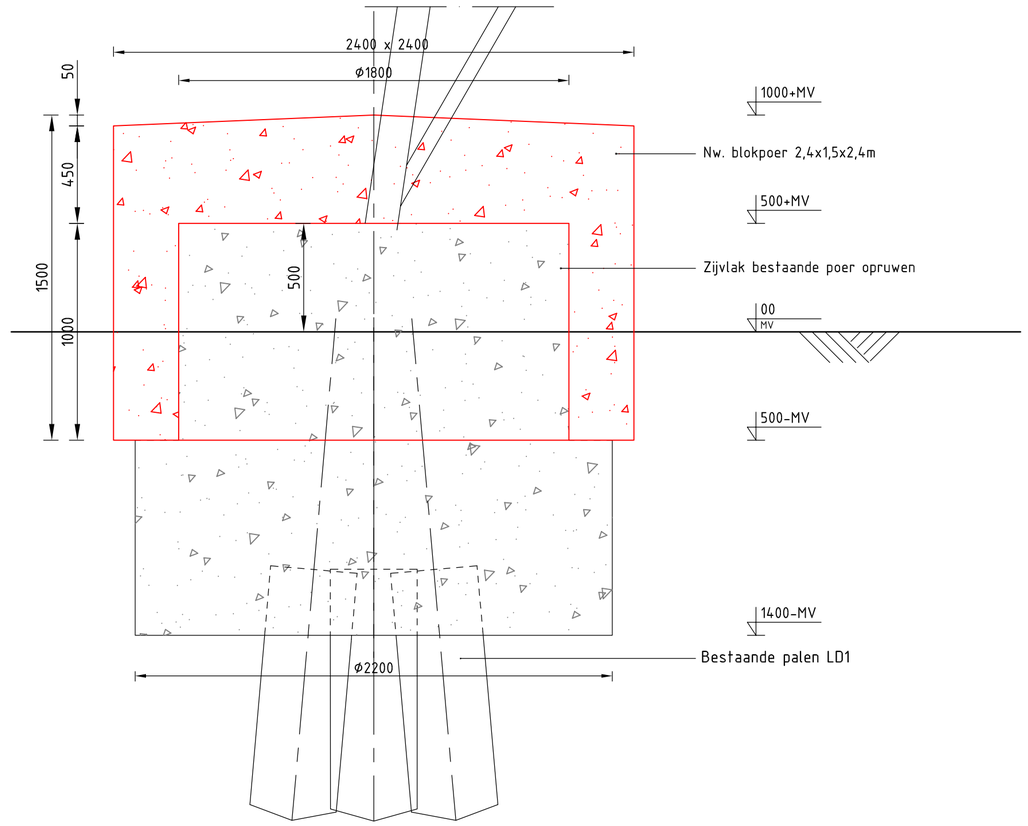
DNV Energy Systems, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11, www.dnv.com



Bovenaanzicht fundatie
Schaal 1:50

Mastnr.	Masttype
34	HA+0 T1
39	WA+0
90	HB+0

Overzichtstabel



Doorsnede A-A fundatieversterking
Schaal 1:20

Opmerkingen :

- Alle maatvoering in mm
- Alle hoogtemaatvoering in mm t.o.v. maaiveld (tenzij anders aangegeven)
- Maatvoering en hoogteligging i.h.w. controleren
- Legenda:
  - Bestaande fundatie
  - Nieuwe fundatie
- Zijvlakken bestaande poer opruwen t.p.v. aansluitvlak
- Aardingsvoorzieningen zijn niet weergegeven op tekening
- Ontwerp volgens rapportage DNV 22-0755 (Meridian 002.586.40 0825932)
- Betonsterkteklasse C30/37
- Milieuklasse XC4/XF3
- Wapeningstaal B500B, B220
- Staalkwaliteit S355J2H
- Ontwerplevensduur 50 jaar

Revisie	Datum	Omschrijving
1	25-07-2022	RFA opmerkingen verwerkt
0	14-06-2022	Eerste uitgave

DNV

Projectnaam: BBB380 modelleren funderingen

Projectie:

Tekening nummer: 10166262-032-406

Blad: 001 Van: 001

Status:	DRAFT	Schaal:	1:50 , 1:20
Datum:	14-06-2022	Units:	mm
Getekend:	DMR	Ref.nr.:	002.586.40 1025257
Controle::	MRE	Klant:	TenneT

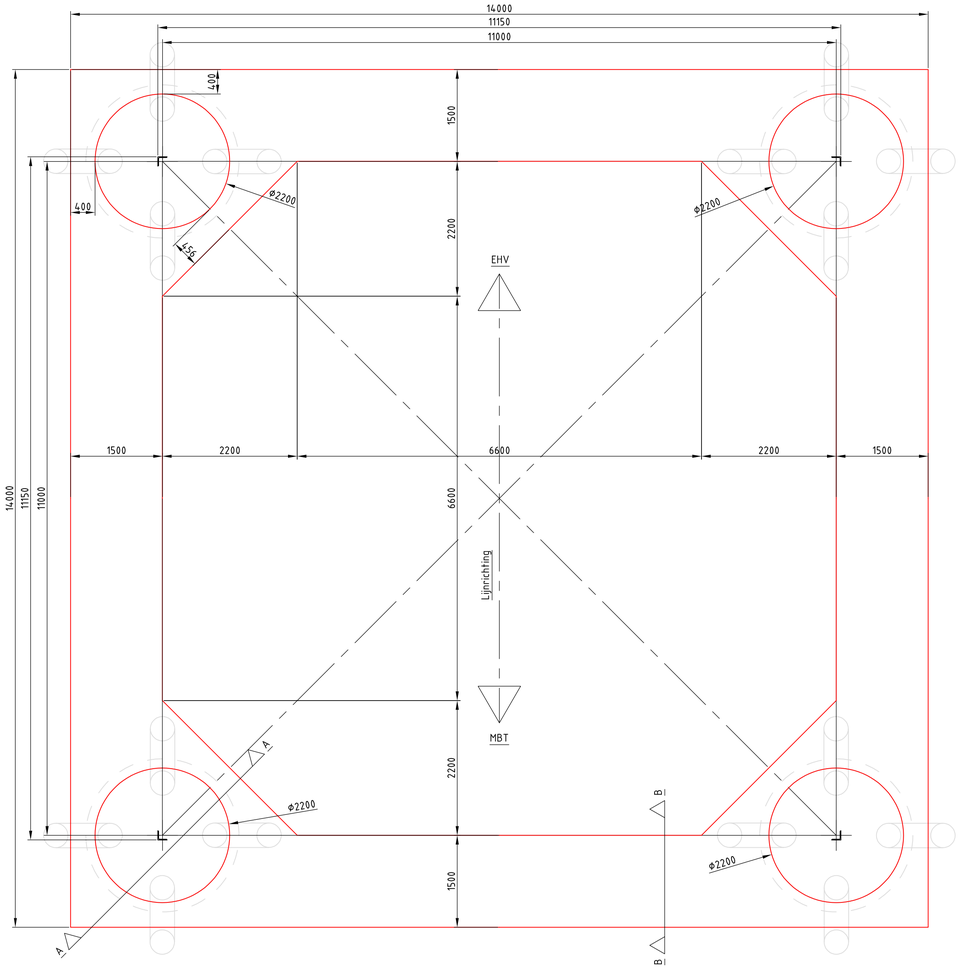
Omschrijving:
Verbinding MBT-EHV380
Principetekening fundatieversterking
3P-LD+poer-type-2

Revisie: 1

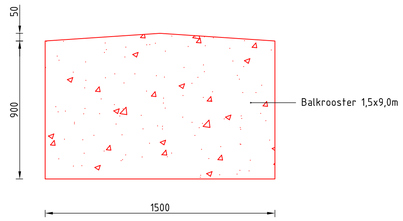
Formaat: A2

DNV Energy Systems, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11, www.dnv.com

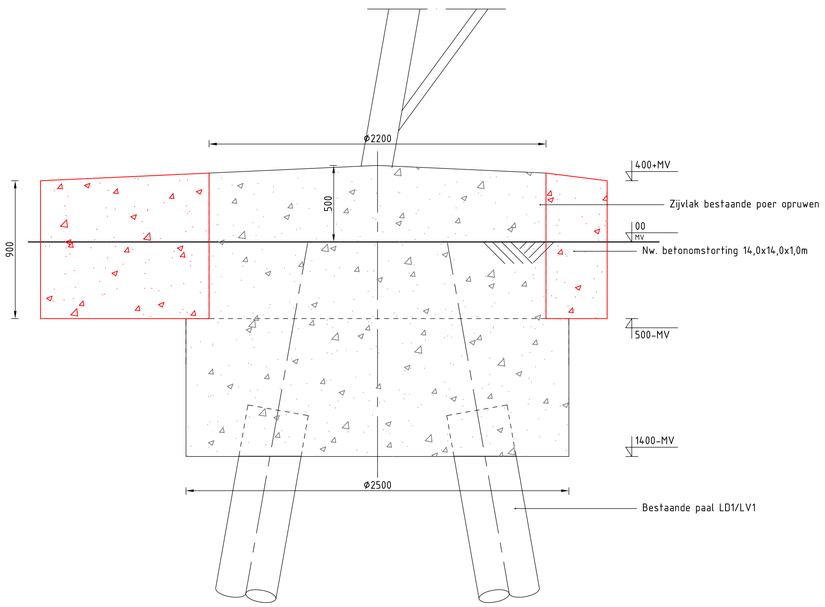
© 2021



Bovenaanzicht fundatie
Schaal 1:50



Doorsnede B-B fundatieversterking
Schaal 1:20



Doorsnede A-A fundatieversterking
Schaal 1:20

Mastnr.	Masttype
82	HC+0

Overzichtstabel

Opmerkingen :

- Alle maatvoering in mm
- Alle hoogtemaatvoering in mm t.o.v. maaiveld (tenzij anders aangegeven)
- Maatvoering en hoogteligging i.h.w. controleren
- Legenda:
  - Bestaande fundatie
  - Nieuwe fundatie
- Zijvlakken bestaande poer opruwen t.p.v. aansluitvlak
- Aardingsvoorzieningen zijn niet weergegeven op tekening
- Ontwerp volgens rapportage DNV 22-0755 (Meridian 002.586.40 0825932)
- Betonsterkteklasse C30/37
- Milieuklasse XC4/XF3
- Wapeningstaal B500B, B220
- Staalkwaliteit S355J2H
- Ontwerplevensduur 50 jaar

Revisie	Datum	Omschrijving
1	25-07-2022	RFA opmerkingen verwerkt
0	14-06-2022	Eerste uitgave

DNV

Projectnaam:
BBB380 modelleren funderingen

Projectie:

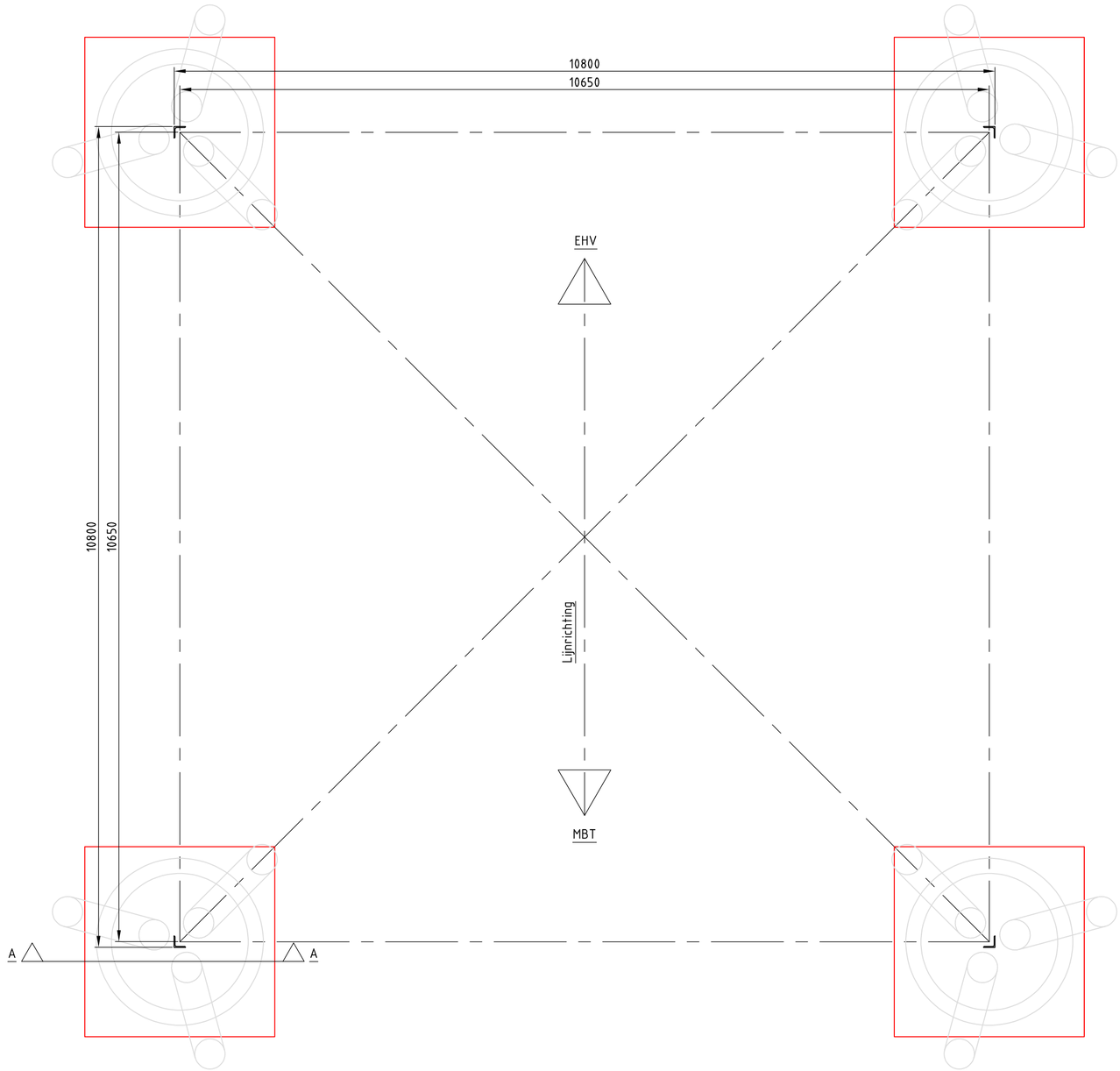
Tekening nummer:
10166262-032-407

Blad: 001 Van: 001

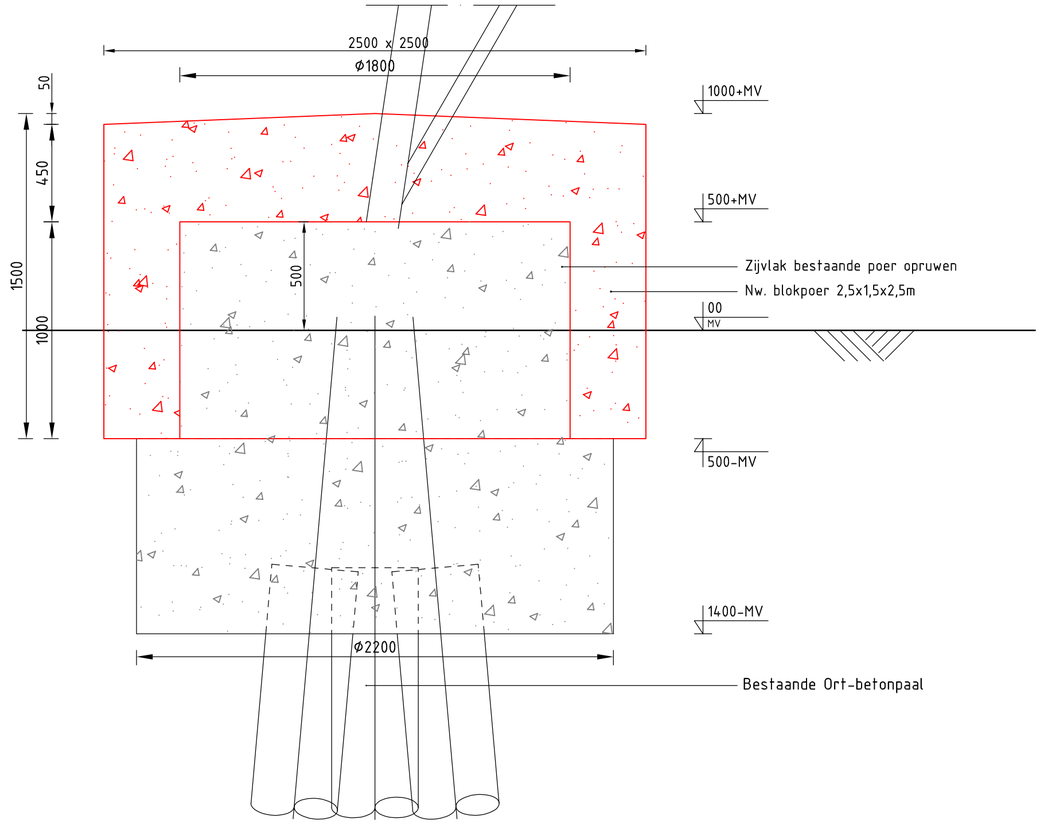
Status:	DRAFT	Schaal: 1:50 , 1:20	Omschrijving: Verbinding MBT-EHV380 Principetekening fundatieversterking Balkenrooster - 4-PO
Datum:	14-06-2022	Units: mm	Revisie: 1
Getekend:	DMR	Ref.nr.: 002.586.40 1025258	Formaat: A1
Controle:	MRE	Klant: TenneT	

DNV Energy Systems, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11, www.dnv.com

© 2021



Bovenaanzicht fundatie
Schaal 1:50



Doorsnede A-A fundatieversterking
Schaal 1:20

Opmerkingen :

- Alle maatvoering in mm
- Alle hoogtemaatvoering in mm t.o.v. maaiveld (tenzij anders aangegeven)
- Maatvoering en hoogteligging i.h.w. controleren
- Legenda:
  - Bestaande fundatie
  - Nieuwe fundatie
- Zijvlakken bestaande poer opruwen t.p.v. aansluitvlak
- Aardingsvoorzieningen zijn niet weergegeven op tekening
- Ontwerp volgens rapportage DNV 22-0755 (Meridian 002.586.40 0825932)
- Betonsterkteklasse C30/37
- Milieuklasse XC4/XF3
- Wapeningstaal B500B, B220
- Staalkwaliteit S355J2H
- Ontwerplevensduur 50 jaar

Mastnr.	Masttype
7	S+15

Overzichtstabel

Revisie	Datum	Omschrijving
1	25-07-2022	RFA opmerkingen verwerkt
0	14-06-2022	Eerste uitgave

DNV

Projectnaam: BBB380 modelleren funderingen

Projectie:

Tekening nummer: 10166262-032-408

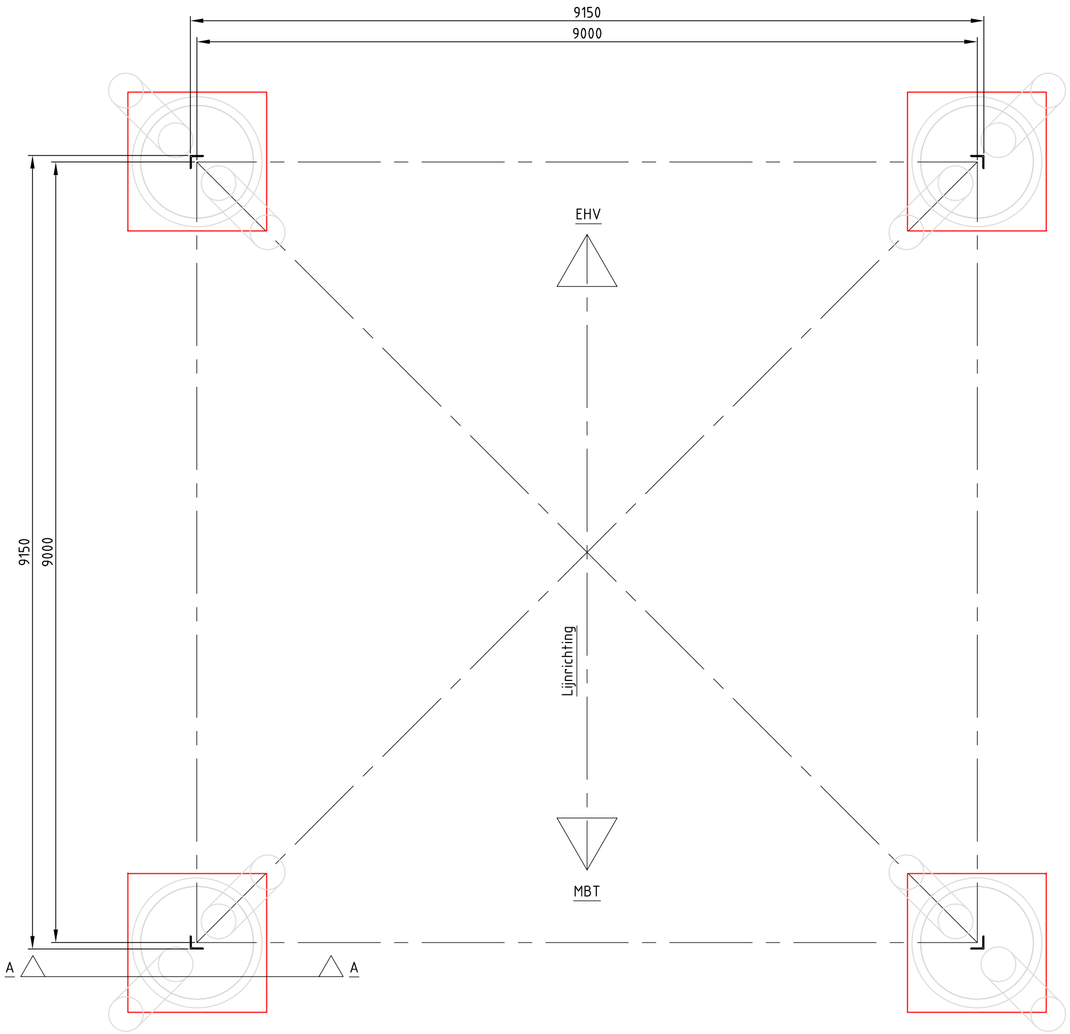
Blad: 001 Van: 001

Status:	DRAFT	Schaal: 1:50 , 1:20	Omschrijving: Verbinding MBT-EHV380 Principetekening fundatieversterking 3P-O + poer-mast-7
Datum:	14-06-2022	Units: mm	Revisie: 1
Getekend:	DMR	Ref.nr.: 002.586.40 1025259	Formaat: A2
Controle::	MRE	Klant: TenneT	

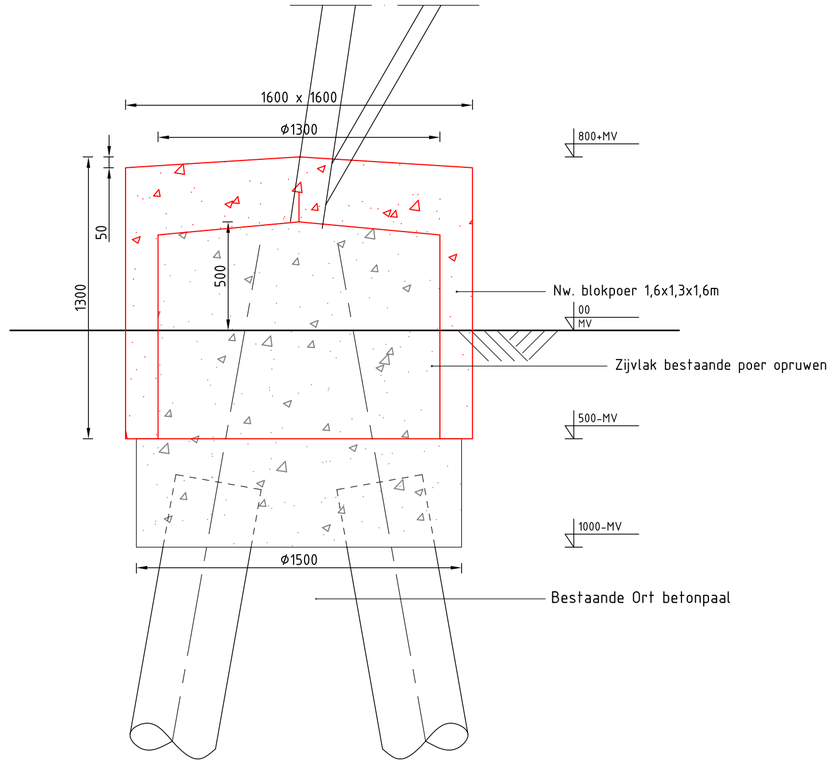
DNV Energy Systems, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11, www.dnv.com

© 2021

10166262-032-408-rev1.dwg



Bovenaanzicht fundatie
Schaal 1:50



Doorsnede A-A fundatieversterking
Schaal 1:20

Opmerkingen :

- Alle maatvoering in mm
- Alle hoogtemaatvoering in mm t.o.v. maaiveld (tenzij anders aangegeven)
- Maatvoering en hoogteligging i.h.w. controleren
- Legenda:
  - Bestaande fundatie
  - Nieuwe fundatie
- Zijvlakken bestaande poer opruwen t.p.v. aansluitvlak
- Aardingsvoorzieningen zijn niet weergegeven op tekening
- Ontwerp volgens rapportage DNV 22-0755 (Meridian 002.586.40 0825932)
- Betonsterkteklasse C30/37
- Milieuklasse XC4/XF3
- Wapeningstaal B500B, B220
- Staalkwaliteit S355J2H
- Ontwerplevensduur 50 jaar

Mastnr.	Masttype
12	S+0T

Overzichtstabel

Revisie	Datum	Omschrijving
1	25-07-2022	RFA opmerkingen verwerkt
0	14-06-2022	Eerste uitgave

DNV

Projectnaam: BBB380 modelleren funderingen

Projectie:

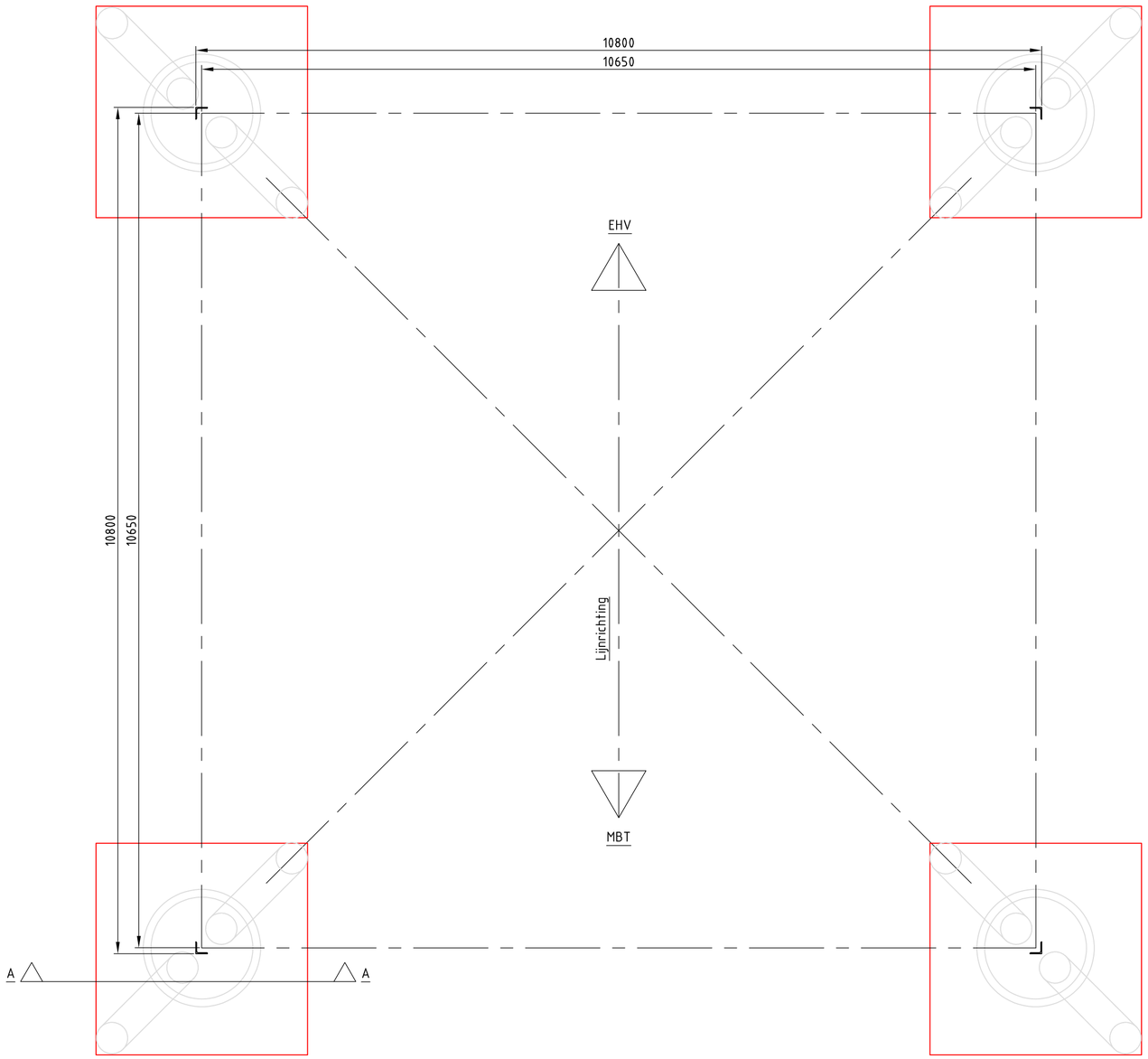
Tekening nummer: 10166262-032-409

Blad: 001 Van: 001

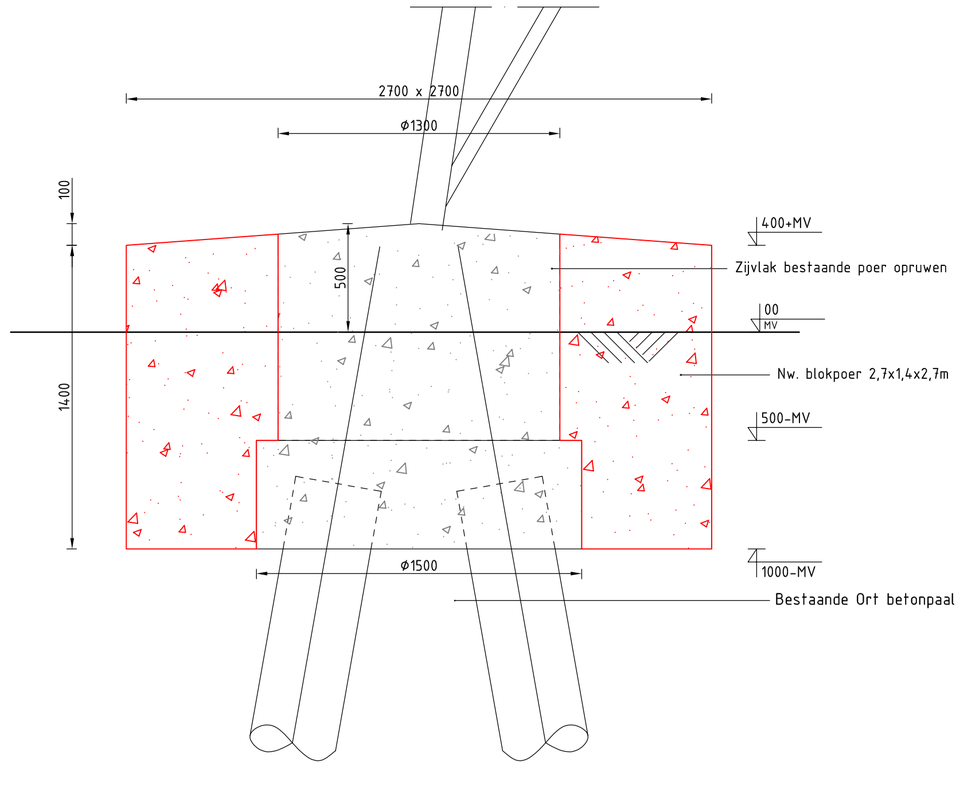
Status:	DRAFT	Schaal: 1:50 , 1:20	Omschrijving: Verbinding MBT-EHV380 Principetekening fundatieversterking 2P-0+poer-mast-12
Datum:	14-06-2022	Units: mm	Revisie: 1
Getekend:	DMR	Ref.nr.: 002.586.40 1025260	Formaat: A2
Controle::	MRE	Klant: TenneT	

DNV Energy Systems, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11, www.dnv.com

© 2021



Bovenaanzicht fundatie
Schaal 1:50



Doorsnede A-A fundatieversterking
Schaal 1:20

Opmerkingen :

- Alle maatvoering in mm
- Alle hoogtemaatvoering in mm t.o.v. maaiveld (tenzij anders aangegeven)
- Maatvoering en hoogteligging i.h.w. controleren
- Legenda:
  - Bestaande fundatie
  - Nieuwe fundatie
- Zijvlakken bestaande poer opruwen t.p.v. aansluitvlak
- Aardingsvoorzieningen zijn niet weergegeven op tekening
- Ontwerp volgens rapportage DNV 22-0755 (Meridian 002.586.40 0825932)
- Betonsterkteklasse C30/37
- Milieuklasse XC4/XF3
- Wapeningstaal B500B, B220
- Staalkwaliteit S355J2H
- Ontwerplevensduur 50 jaar

Mastnr.	Masttype
17	S+15 T1

Overzichtstabel

Revisie	Datum	Omschrijving
1	25-07-2022	RFA opmerkingen verwerkt
0	14-06-2022	Eerste uitgave

DNV

Projectnaam: BBB380 modelleren funderingen

Projectie:

Tekening nummer: 10166262-032-410

Blad: 001 Van: 001

Status: DRAFT	Schaal: 1:50 , 1:20	Omschrijving: Verbinding MBT-EHV380 Principetekening fundatieversterking 2P-0+poer-mast-17	Revisie: 0
Datum: 14-06-2022	Units: mm		Formaat: A2
Getekend: DMR	Ref.nr.: 002.586.40 1025261		
Controle:: MRE	Klant: TenneT		

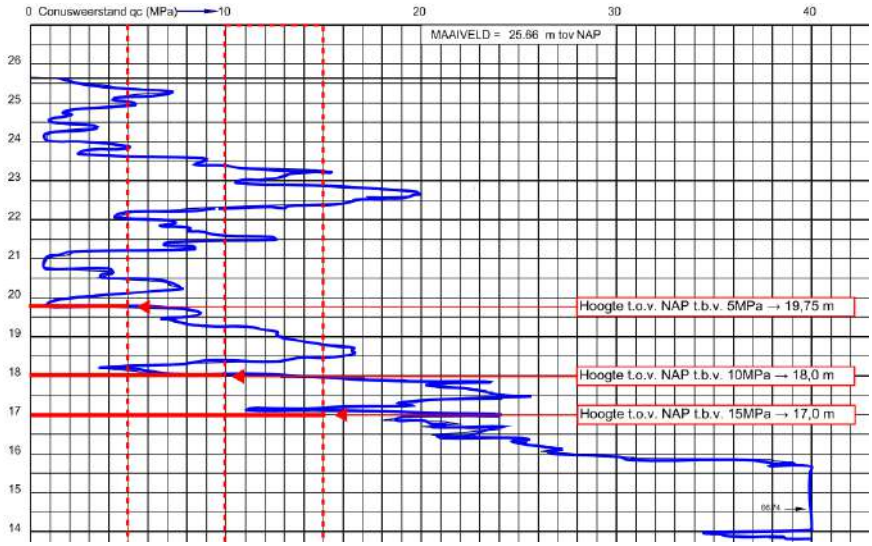
DNV Energy Systems, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11, www.dnv.com

© 2021

APPENDIX E
Technosoft uitvoer paalfunderingen

Diepteligging zandlagen

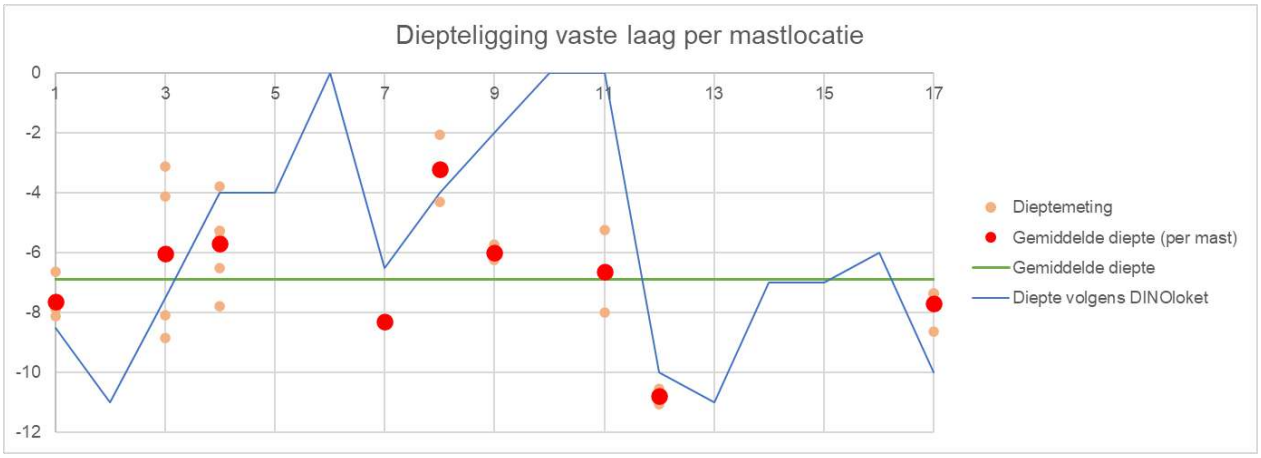
Een aantal sonderingen zijn niet diep genoeg om het draagvermogen tot en met de punt te kunnen berekenen. Aan de hand van de sonderingen die wel beschikbaar zijn van de andere locaties is de gemiddelde diepteligging van de zandlagen ingeschat. Dit is gedaan door elke sondering te bekijken en vast te stellen vanaf welk NAP-niveau de conuswaarde van de sonderingen niet meer onder de 5 MPa, 10 MPa en 15 MPa komt, zie voorbeeld in Figuur 1.



Figuur 1 Voorbeeld sondering mast 17 – DKMP031

Vervolgens is de diepteligging ten opzichte van maaiveld bepaald per sondering, een gemiddelde per locatie en een gemiddelde van alles locaties. Zie Figuur 2 ter illustratie. Hieruit is gebleken dat de volgende conuswaarden kunnen worden aangehouden:

- Tot 6 m – MV 5 MPa
- Tussen 6m – MV en 7 m – MV 10 MPa
- Dieper dan 7 m – MV 15 MPa

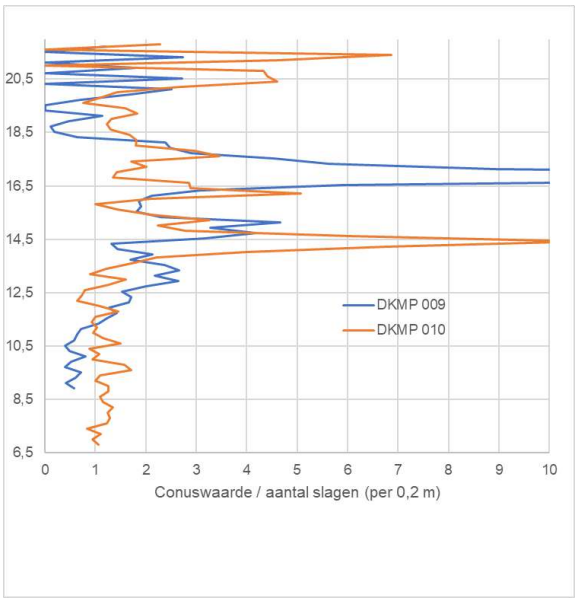


Figuur 2 Gemiddelde diepte vast laag (≥ 15MPa)

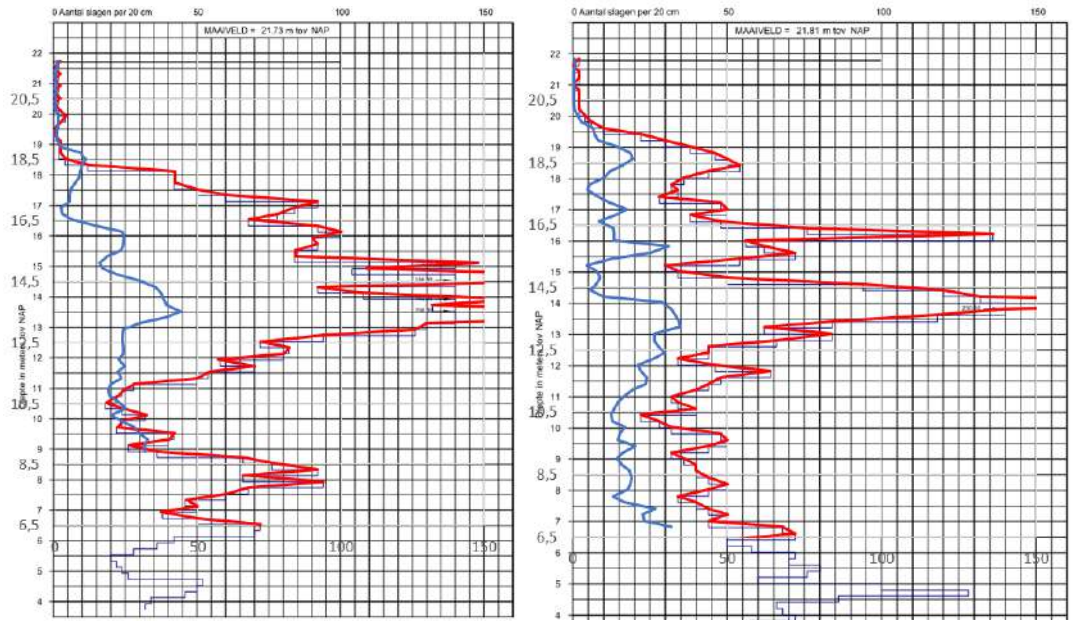
Converteren slagsondering naar conuswaarde

Om de slagsondering te vertalen naar een conusweerstand zijn de elektrisch uitgevoerde sonderingen DKMP009 en DKMP010 bij mast 4 gebruikt in combinatie met de slagsonderingen DSH009 en DSH010 (deze zijn op dezelfde plek genomen als de elektrische sonderingen). De elektrische sonderingen zijn tot ca. 14 m – MV gekomen en de slagsondering tot ca. 19 m – MV. Om deze reden kan er een vergelijk gemaakt worden.

Onderzocht is of er duidelijke correlatie bestaat tussen de het aantal slagen en de conuswaarde. Uit Figuur 3 blijkt dat deze correlatie niet erg constant is. Als de uiterste waarden worden uitgesloten, dan ligt het gemiddelde ongeveer op 1,9 voor beide sonderingen. Uit de figuur blijkt dat dit voor de grondlagen vanaf NAP + 12,5 m te hoog is. Een verhouding van 1 MPa : 2 slagen / 0,2 m (dus factor 0,5) wordt voor veilig aangenomen. Oftewel voor een conuswaarde van 15MPa, moeten minimaal 30 slagen / 0,2 m te zien zijn op de slagsondering. In Figuur 4 is dit in beeld gebracht voor de twee beoordeelde sonderingen.



Figuur 3 Verhouding conuswaarde / aantal slagen (per 0,2m)



Figuur 4 Vergelijk conuswaarde en slagsondering – DKMP009 (links) en DKMP010 (rechts)

Resultaten TS

Ondergebracht in separate bijlagen:

- Uitvoer TS paalfunderingen deel 1 – afkeur trek- en drukpalen – oude sonderingen;
- Uitvoer TS paalfunderingen deel 2 – afkeur trekpalen – nieuwe sonderingen;
- Uitvoer TS paalfunderingen deel 3 – afkeur drukpalen – nieuwe sonderingen;
- Uitvoer TS paalfunderingen deel 4 – verbouw trekpalen – nieuwe sonderingen;
- Uitvoer TS paalfunderingen deel 5 – verbouw drukpalen – nieuwe sonderingen.

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

ALGEMENE GEGEVENS

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380
Datum : 07-01-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Bestaande sonderingen\MBT-EHV380 1-9 (2 5 6).pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;2}$ [°]
1	Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2	Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3	Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4	Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5	Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6	Leem - Zwak zandig - Matig	20.00	20.00	27.50	21.00	21.00	32.50
7	Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
8	Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
9	Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
10	Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
11	Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
12	Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

BODEMPROFIELGEGEVENS: 5A

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.00	-1.14	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
2	-1.14	-3.15	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
3	-3.15	-3.56	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	-3.56	-4.00	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	-4.00	-12.88	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 6A

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.00	-1.17	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
2	-1.17	-1.77	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	-1.77	-4.75	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	-4.75	-10.57	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.00	-0.81	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	-0.81	-1.58	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	-1.58	-2.78	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	-2.78	-4.17	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	-4.17	-4.31	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

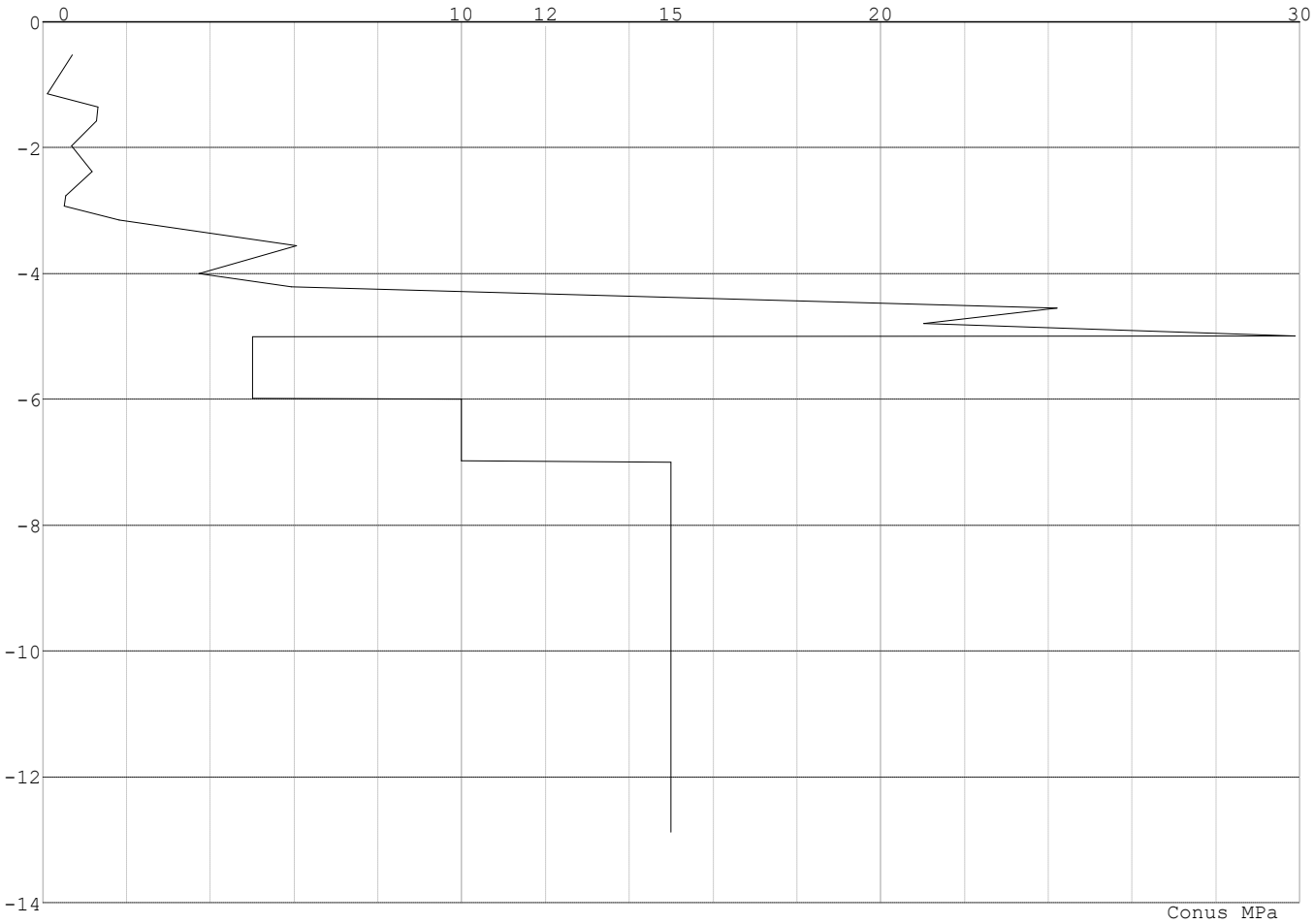
Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
6	-4.31	-4.55	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	-4.55	-5.82	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	-5.82	-6.34	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
9	-6.34	-10.28	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 5A

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 5A
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -2.90 [m]
Traject positieve kleef : -4.00 tot -12.88 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 5A

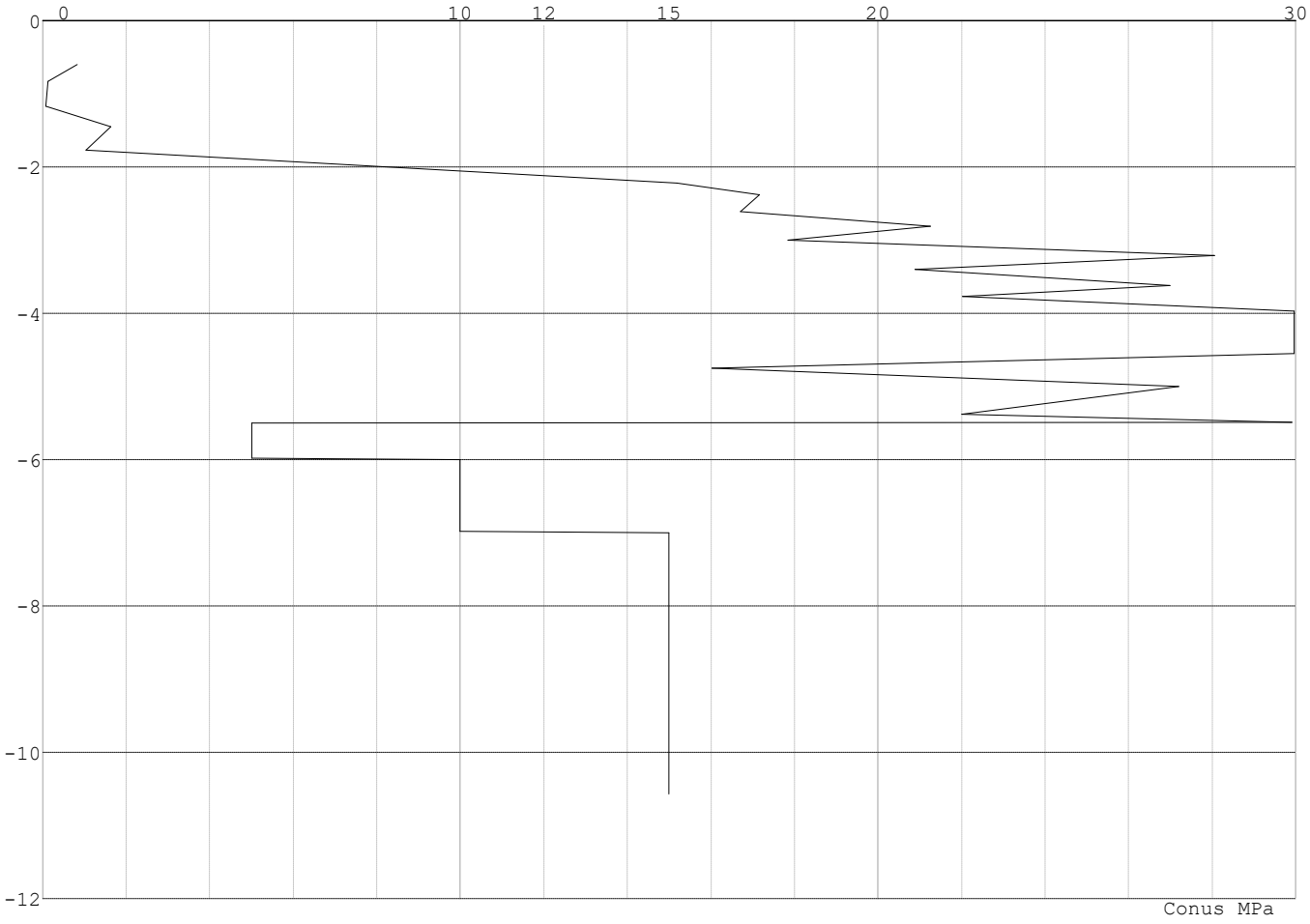


Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 6A

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 6A
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -1.80 [m]
Traject positieve kleef : -2.20 tot -10.57 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 6A

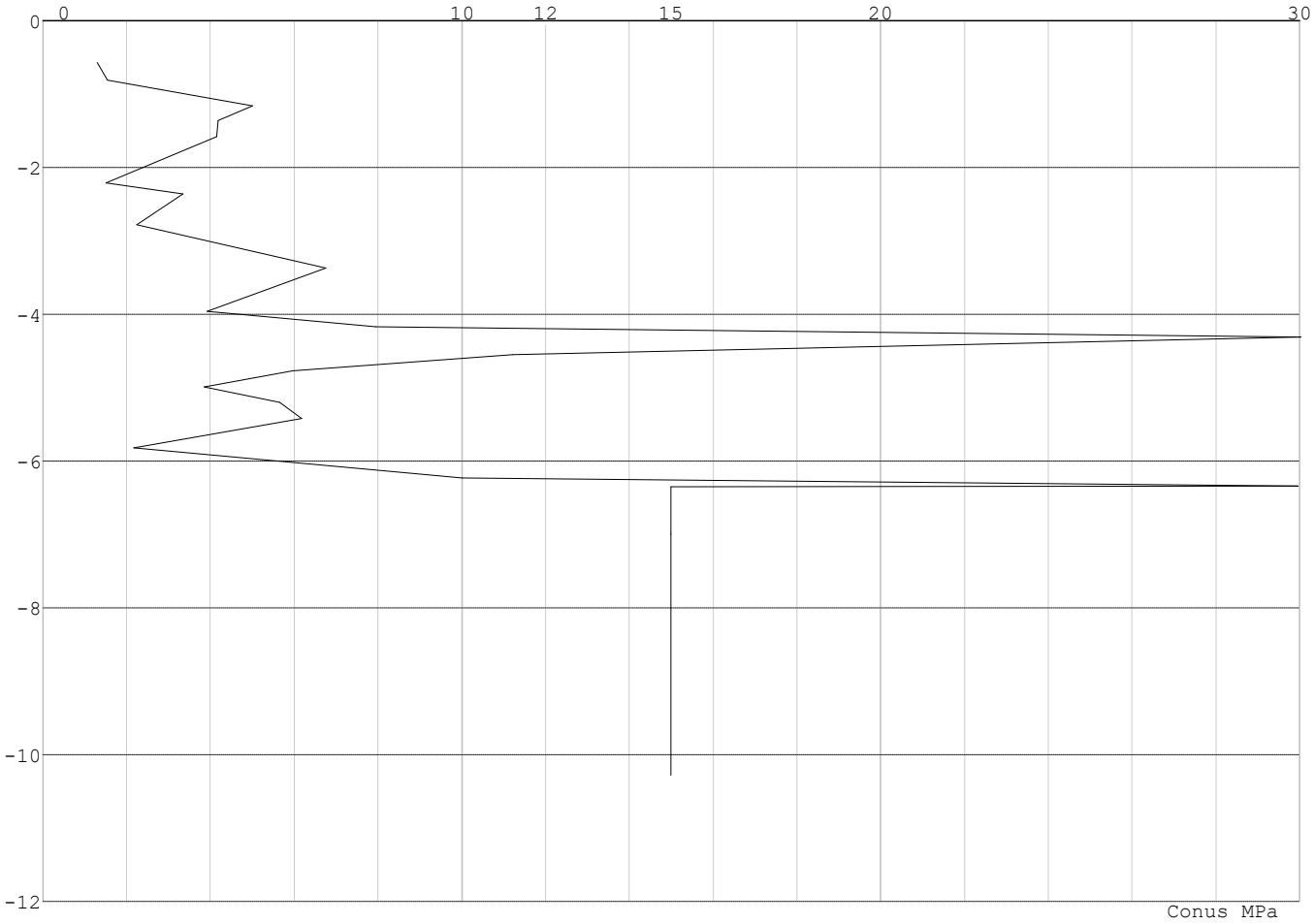


Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 2
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -2.80 [m]
Traject positieve kleef : -3.90 tot -10.28 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 2



Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

REKENGEGEVENS Mast 2 Afk Trk

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : 2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 1
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.39
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.39
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : Ortbeton
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
Paalpuntniveau : N.A.P. -8.30
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 2 Afk Trk (n=1)

Sondering : 2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-8.30	-8.30	15.0	327.7	327.7	0.0	0.00

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SAMENVATTINGSTABEL Mast 2 Afk Trk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : Ortbeton
- paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheiend
- schachtafmeting : 420 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
2	0.00	-8.30	327.7	327.7	327.7

Totaal resultaten Mast 2 Afk Trk (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.39
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:
2

$R_{t;d} = \min.\{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \}$ (7.17) *)

Inheiniveau [m]

-8.30 $R_{t;d} = \min.\{ 327.7; 327.7\} = 327.7$

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-8.30	327.7	327.7	0.0	327.7	0.00

REKENGEGEVENS Mast 5A Afk Trk

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : 5A
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 1
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.39
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.39
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : Ortbeton
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
Paalpuntniveau : N.A.P. -7.50
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 5A Afk Trk (n=1)

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

Sondering : 5A

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-7.50	-7.50	13.7	228.1	228.1	0.0	0.00

SAMENVATTINGSTABEL Mast 5A Afk Trk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : Ortbeton
- paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheiend
- schachtafmeting : 420 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
5A	0.00	-7.50	228.1	228.1	228.1

Totaal resultaten Mast 5A Afk Trk (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.39
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:
5A

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
-7.50	$R_{t;d}$ = min.{ 228.1; 228.1}= 228.1

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-7.50	228.1	228.1	0.0	228.1	0.00

REKENGEGEVENS Mast 6A Afk Trk

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : 6A
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 1
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.39
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.39
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : Ortbeton
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
Paalpuntniveau : N.A.P. -7.50
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

RESULTATEN Mast 6A Afk Trk (n=1)

Sondering : 6A

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-7.50	-7.50	13.7	425.2	425.2	0.0	0.00

SAMENVATTINGSTABEL Mast 6A Afk Trk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : Ortbeton
- paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheiend
- schachtafmeting : 420 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
6A	0.00	-7.50	425.2	425.2	425.2

Totaal resultaten Mast 6A Afk Trk (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.39
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:
6A

$R_{t;d} = \min.\{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \}$ (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
-7.50	$R_{t;d} = \min.\{ 425.2; 425.2\} = 425.2$

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-7.50	425.2	425.2	0.0	425.2	0.00

PAALGEGEVENS Ortbeton

Type : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheiend
Wijze van installeren : Heien
Wijze van terugwinnen : Heien
Diameter [m] : 0.420
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000 (Beton)
Soortelijk gewicht [kN/m3] : 24.0 (Beton)
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 1.00
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 1.00

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{c;netto;d}$ [kN]					
sondering	niveau	niveau	Mast 2 Af			Mast 5A A	Mast 6A A	
5A	0.00	-7.50				1295		
6A	0.00	-7.50					1715	
2	0.00	-8.30	1544					

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{t;netto;d}$ [kN]					
sondering	niveau	niveau	Mast 2 Af		Mast 5A A		Mast 6A A	
5A	0.00	-7.50			228			
6A	0.00	-7.50					425	
2	0.00	-8.30	327					

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

ALGEMENE GEGEVENS

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380
Datum : 07-01-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Bestaande sonderingen\MBT-EHV380 10-19 (10 13 14 15 16 18).pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;2}$ [°]
1	Grind - Zwak siltig - Vast	19.00	21.00	37.50	20.00	22.00	40.00
2	Grind - Sterk siltig - Matig	19.00	21.00	32.50	20.00	22.00	35.00
3	Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
4	Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
5	Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
6	Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
7	Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
8	Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
9	Klei - Schoon - Slap	14.00	14.00	17.50	17.00	17.00	17.50
10	Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
11	Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
12	Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
13	Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00

BODEMPROFIELGEGEVENS: 10

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.00	-1.21	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
2	-1.21	-1.50	Zand - Schoon - Matig	1.0	50.0		
3	-1.50	-1.96	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	-1.96	-2.14	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	-2.14	-2.73	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	-2.73	-3.44	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	-3.44	-3.90	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	-3.90	-4.16	Grind - Sterk siltig - Matig	1.0	50.0		
9	-4.16	-4.40	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	-4.40	-4.79	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	-4.79	-5.19	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
12	-5.19	-5.38	Klei - Schoon - Slap	1.0	50.0		
13	-5.38	-12.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 13

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.00	-0.89	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
2	-0.89	-5.08	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	-5.08	-5.96	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	-5.96	-8.56	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	-8.56	-14.93	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

BODEMPROFIELGEGEVENS: 14

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.00	-1.03	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	-1.03	-2.16	Grind - Zwak siltig - Vast	1.0	50.0		
3	-2.16	-6.16	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	-6.16	-6.85	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	-6.85	-7.20	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
6	-7.20	-8.95	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	-8.95	-9.28	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	-9.28	-14.75	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 15

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.00	-2.33	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	-2.33	-3.33	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
3	-3.33	-4.52	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	-4.52	-4.69	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
5	-4.69	-6.71	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	-6.71	-6.83	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	-6.83	-7.88	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	-7.88	-13.31	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 16

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.00	-1.18	Grind - Zwak siltig - Vast	1.0	50.0		
2	-1.18	-2.19	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	-2.19	-2.46	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
4	-2.46	-2.87	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	-2.87	-3.20	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	-3.20	-3.92	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	-3.92	-4.33	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	-4.33	-5.09	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	-5.09	-5.79	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	-5.79	-6.16	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
11	-6.16	-6.28	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
12	-6.28	-7.00	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
13	-7.00	-11.28	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 18

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

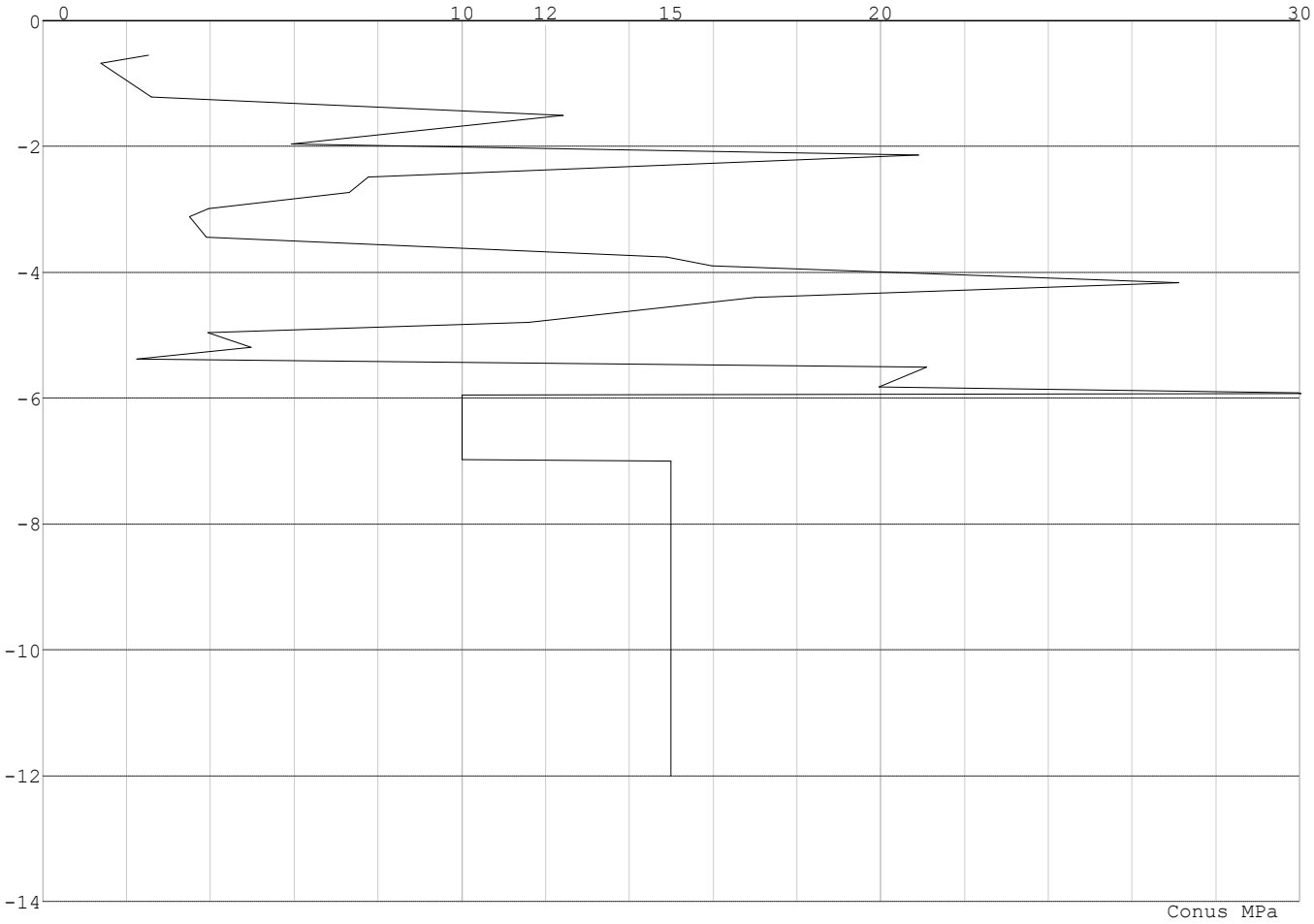
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.00	-1.93	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	-1.93	-3.16	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	-3.16	-4.11	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
4	-4.11	-6.61	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	-6.61	-6.99	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	-6.99	-8.53	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	-8.53	-9.77	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	-9.77	-13.86	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 10

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 10
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -1.20 [m]
Traject positieve kleef : -2.00 tot -12.00 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 10

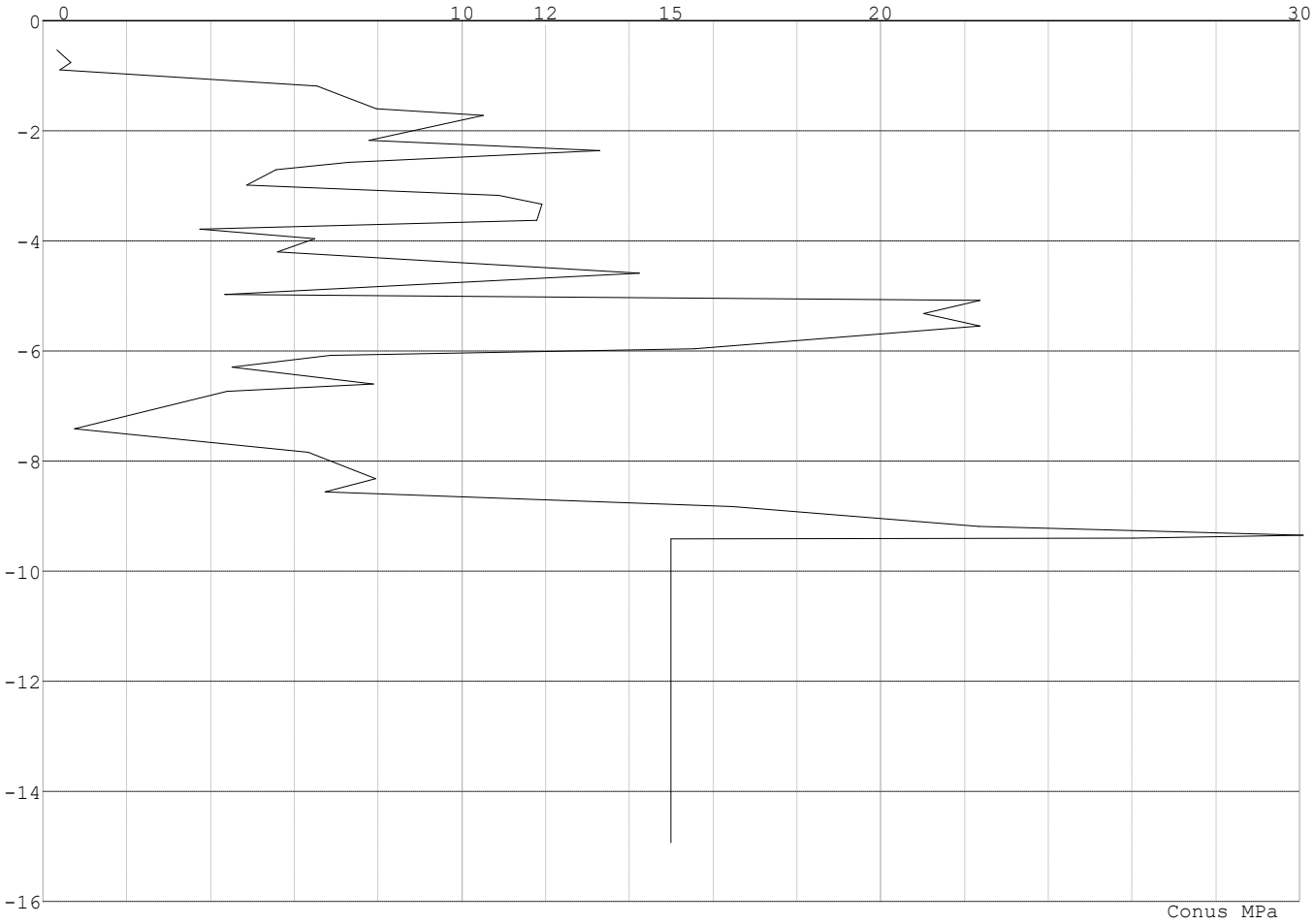


Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 13

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 13
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -1.20 [m]
Traject positieve kleef : -1.70 tot -14.93 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 13

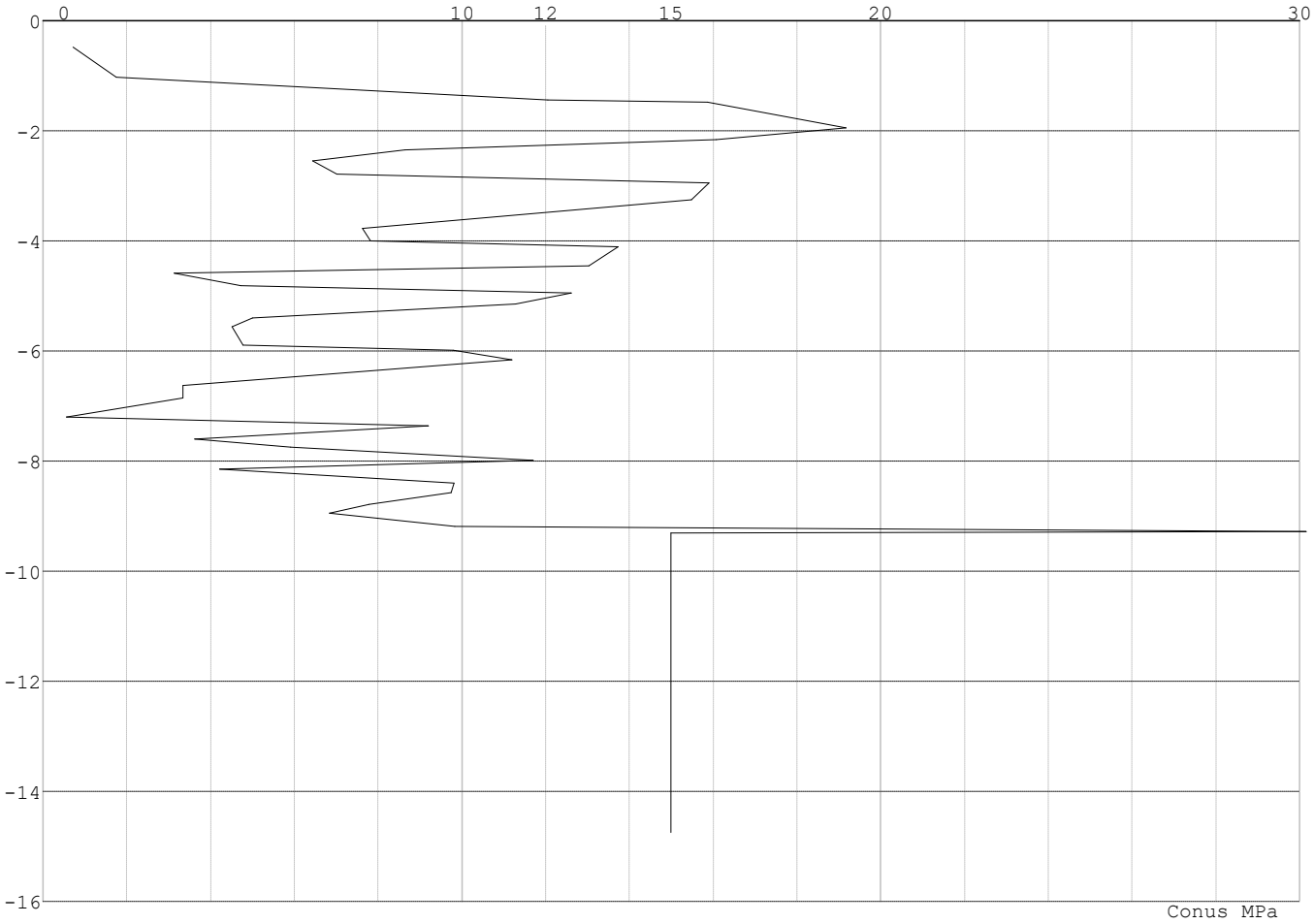


Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 14

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 14
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -1.00 [m]
Traject positieve kleef : -1.50 tot -14.75 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 14

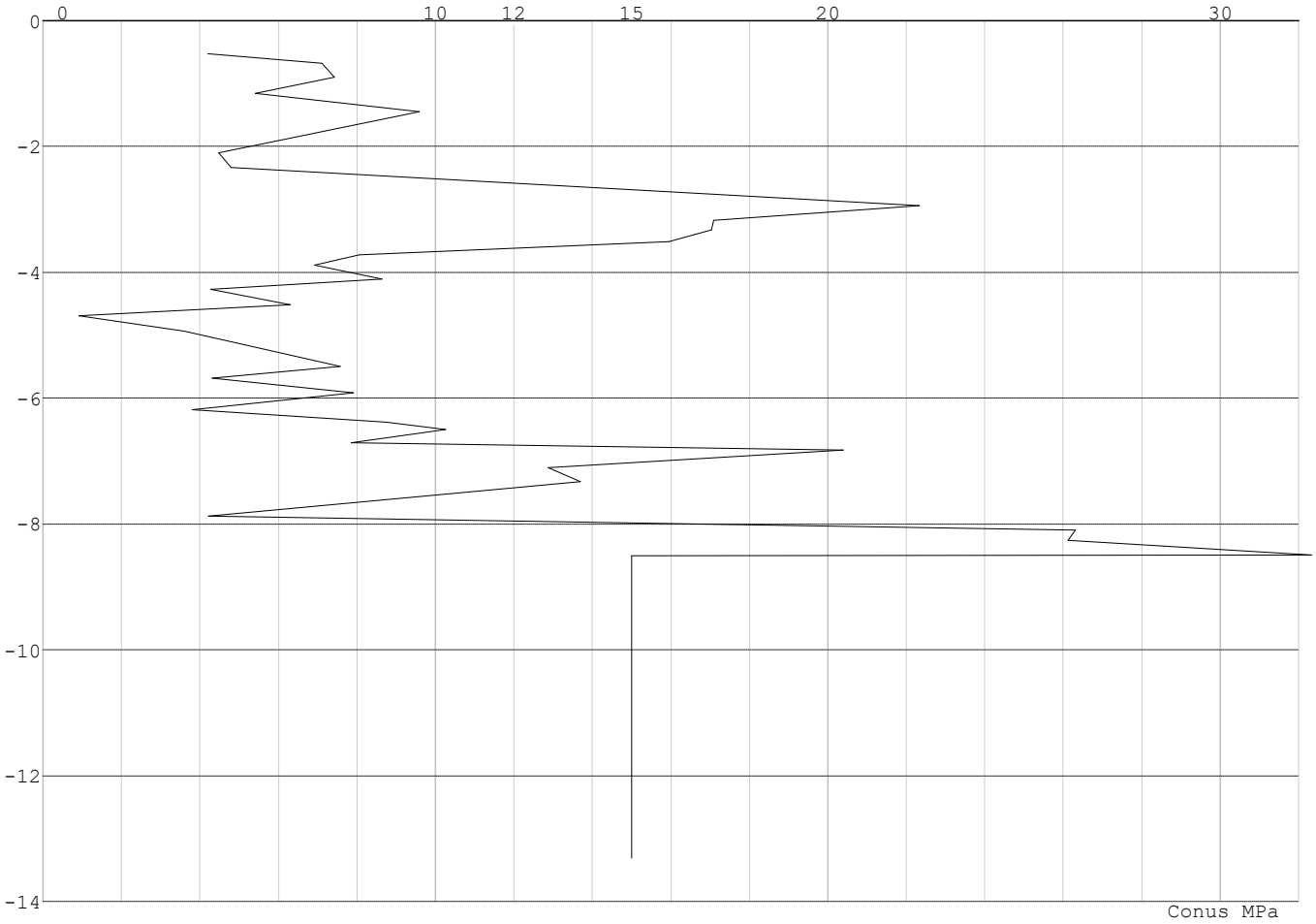


Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 15

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 15
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -1.10 [m]
Traject positieve kleef : -1.10 tot -13.31 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 15

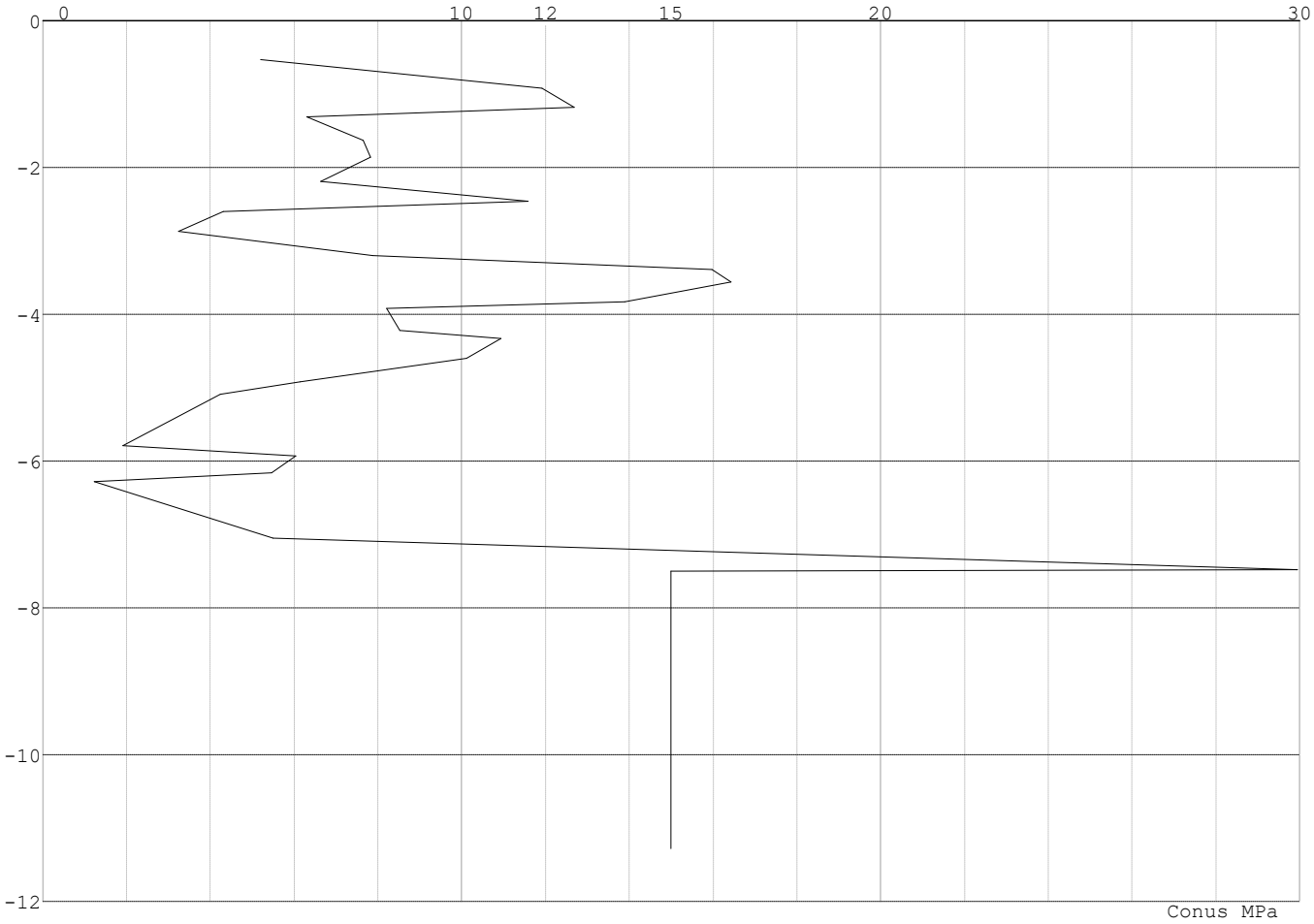


Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 16

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 16
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -0.90 [m]
Traject positieve kleef : -0.90 tot -11.28 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 16

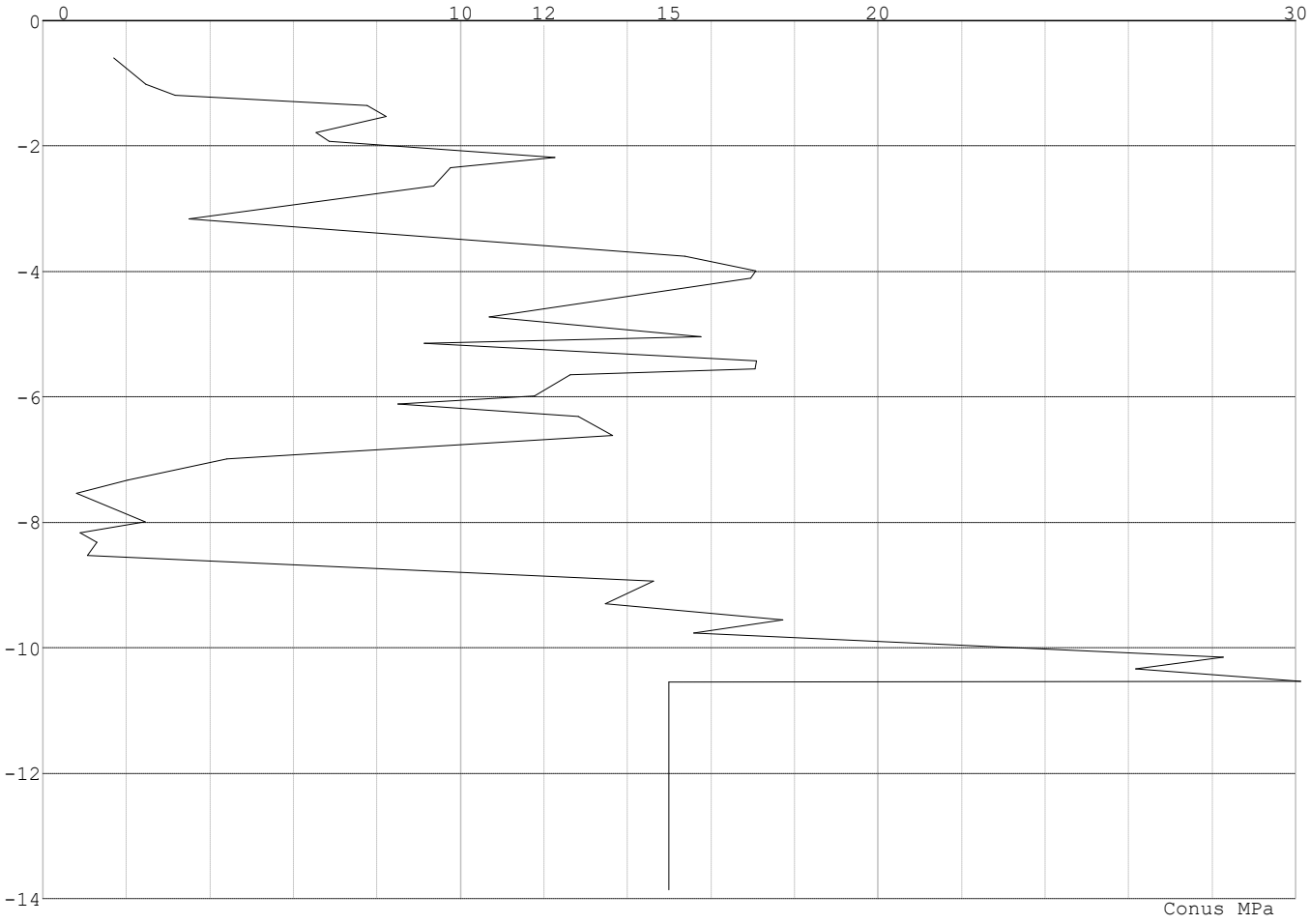


Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 18

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 18
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -1.30 [m]
Traject positieve kleef : -1.80 tot -13.86 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 18



Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

REKENGEGEVENS Mast 13 Afk-Trk

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : 13
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 1
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.26
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.26
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.26
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.35
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : Ortbeton
Niveau paalkop [m] : N.A.P. -1.40
Paalpuntniveau : N.A.P. -10.00
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 13 Afk-Trk (n=1)

Sondering : 13

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-10.00	-10.00	14.1	483.3	483.3	0.0	0.00

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SAMENVATTINGSTABEL Mast 13 Afk-Trk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : Ortbeton
- paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheiend
- schachtafmeting : 420 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
13	0.00	-10.00	483.3	483.3	483.3

Totaal resultaten Mast 13 Afk-Trk (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.26
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.26

gebaseerd op sonderingen:
13

$R_{t;d} = \min.\{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \}$ (7.17) *)

Inheiniveau [m]

-10.00 $R_{t;d} = \min.\{ 483.3; 483.3\} = 483.3$

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-10.00	483.3	483.3	0.0	483.3	0.00

REKENGEGEVENS Mast 14 Afk-Trk

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : 14
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 1
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.39
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.39
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : Ortbeton
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.00
Paalpuntniveau : N.A.P. -10.50
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 14 Afk-Trk (n=1)

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

Sondering : 14
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-10.50	-10.50	18.6	445.0	445.0	0.0	0.00

SAMENVATTINGSTABEL Mast 14 Afk-Trk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : Ortbeton
- paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheiend
- schachtafmeting : 420 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
14	0.00	-10.50	445.0	445.0	445.0

Totaal resultaten Mast 14 Afk-Trk (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.39
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:
14

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
-10.50	$R_{t;d}$ = min.{ 445.0; 445.0}= 445.0

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-10.50	445.0	445.0	0.0	445.0	0.00

REKENGEGEVENS Mast 15 Afk-Trk

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : 15
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 1
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.39
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.39
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : Ortbeton
Niveau paalkop [m] : N.A.P. -2.20
Paalpuntniveau : N.A.P. -10.50
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

RESULTATEN Mast 15 Afk-Trk (n=1)

Sondering : 15

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-10.50	-10.50	13.6	445.2	445.2	0.0	0.00

SAMENVATTINGSTABEL Mast 15 Afk-Trk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : Ortbeton
- paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheiend
- schachtafmeting : 420 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
15	0.00	-10.50	445.2	445.2	445.2

Totaal resultaten Mast 15 Afk-Trk (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.39
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:
15

$R_{t;d} = \min.\{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \}$ (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
-10.50	$R_{t;d} = \min.\{ 445.2; 445.2\} = 445.2$

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-10.50	445.2	445.2	0.0	445.2	0.00

REKENGEGEVENS Mast 16 Afk-Trk

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : 16
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 1
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.39
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.39
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : Ortbeton
Niveau paalkop [m] : N.A.P. -2.20
Paalpuntniveau : N.A.P. -9.00
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

RESULTATEN Mast 16 Afk-Trk (n=1)

Sondering : 16

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-9.00	-9.00	11.1	320.4	320.4	0.0	0.00

SAMENVATTINGSTABEL Mast 16 Afk-Trk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : Ortbeton
- paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheiend
- schachtafmeting : 420 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
16	0.00	-9.00	320.4	320.4	320.4

Totaal resultaten Mast 16 Afk-Trk (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.39
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:
16

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
-9.00	$R_{t;d}$ = min.{ 320.4; 320.4}= 320.4

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-9.00	320.4	320.4	0.0	320.4	0.00

REKENGEGEVENS Mast 18 Afk-Trk

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : 18
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 1
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.39
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.39
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. -0.25
Paalpuntniveau : N.A.P. -10.75
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

RESULTATEN Mast 18 Afk-Trk (n=1)

Sondering : 18

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-10.75	-10.75	34.8	422.6	422.6	0.0	0.00

SAMENVATTINGSTABEL Mast 18 Afk-Trk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
18	0.00	-10.75	422.6	422.6	422.6

Totaal resultaten Mast 18 Afk-Trk (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.39
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:
18

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
-10.75	$R_{t;d}$ = min.{ 422.6; 422.6}= 422.6

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-10.75	422.6	422.6	0.0	422.6	0.00

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

REKENGEGEVENS Mast 10 Afk-Trk

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : 10
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 1
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.26
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.26
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.26
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : Ortbeton
Niveau paalkop [m] : N.A.P. -2.20
Paalpuntniveau : N.A.P. -7.50
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 10 Afk-Trk (n=1)

Sondering : 10

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-7.50	-7.50	8.7	272.0	272.0	0.0	0.00

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SAMENVATTINGSTABEL Mast 10 Afk-Trk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : Ortbeton
- paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheiend
- schachtafmeting : 420 mm
Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
10	0.00	-7.50	272.0	272.0	272.0

Totaal resultaten Mast 10 Afk-Trk (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.26
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.26

gebaseerd op sonderingen:
10

$R_{t;d} = \min.\{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \}$ (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
-7.50	$R_{t;d} = \min.\{ 272.0; 272.0\} = 272.0$

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-7.50	272.0	272.0	0.0	272.0	0.00

PAALGEGEVENS LD1

Type : Stalen buispaal (gesloten)
Wijze van installeren : Heien
Diameter [m] : 0.550
Wanddikte t [mm] : 4.0
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 200000 (Staal)
Soortelijk gewicht [kN/m3] : 78.5 (Staal)
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000 (Beton)
Soortelijk gewicht [kN/m3] : 24.0 (Beton)
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 1.00
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 0.75
Groutomhulling : NEE

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

PAALGEGEVENS Ortbeton

Type		: Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheiend
Wijze van installeren		: Heien
Wijze van terugwinnen		: Heien
Diameter	[m]	: 0.420
Elasticiteitsmodulus	[N/mm²]	: 20000 (Beton)
Soortelijk gewicht	[kN/m3]	: 24.0 (Beton)
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1)		: 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1)		: 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p		: 1.00
Paalvoetvormfactor β		: 1.00
Type lastzakkingsdiagram		: Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$		: 1.00

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Mast 13 A	Mast 14 A	Mast 15 A	Mast 16 A	Mast 18 A
13	0.00	-10.00	1971				
14	0.00	-10.50		1863			
15	0.00	-10.50			2076		
16	0.00	-9.00				1683	
18	0.00	-10.75					2413

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Mast 10 A
10	0.00	-7.50	1662

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] Mast 13 A	Mast 14 A	Mast 15 A	Mast 16 A	Mast 18 A
13	0.00	-10.00	483				
14	0.00	-10.50		445			
15	0.00	-10.50			445		
16	0.00	-9.00				320	
18	0.00	-10.75					422

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] Mast 10 A
10	0.00	-7.50	272

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

ALGEMENE GEGEVENS

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380
Datum : 07-01-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Bestaande sonderingen\MBT-EHV380 20-29 (21 23 29).pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;2}$ [°]
1	Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2	Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3	Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4	Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5	Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6	Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
7	Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
8	Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
9	Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
10	Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
11	Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
12	Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
13	Veen - Niet voorbelast - Slap	10.00	10.00	15.00	12.00	12.00	15.00
14	Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

BODEMPROFIELGEGEVENS: 21

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.00	-0.95	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	-0.95	-2.50	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	-2.50	-3.39	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	-3.39	-3.77	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	-3.77	-6.50	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	-6.50	-7.00	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	-7.00	-8.81	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	-8.81	-9.24	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
9	-9.24	-10.94	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	-10.94	-11.14	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
11	-11.14	-14.13	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
12	-14.13	-14.81	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
13	-14.81	-15.52	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
14	-15.52	-19.28	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 23

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.00	-3.00	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
2	-3.00	-3.33	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	-3.33	-4.36	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	-4.36	-5.62	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
5	-5.62	-6.41	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	-6.41	-7.04	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
7	-7.04	-7.69	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	-7.69	-8.10	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	100.0		
9	-8.10	-10.45	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	-10.45	-13.01	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
11	-13.01	-14.23	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
12	-14.23	-14.81	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
13	-14.81	-15.19	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
14	-15.19	-15.73	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	-15.73	-15.98	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
16	-15.98	-18.84	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 29

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

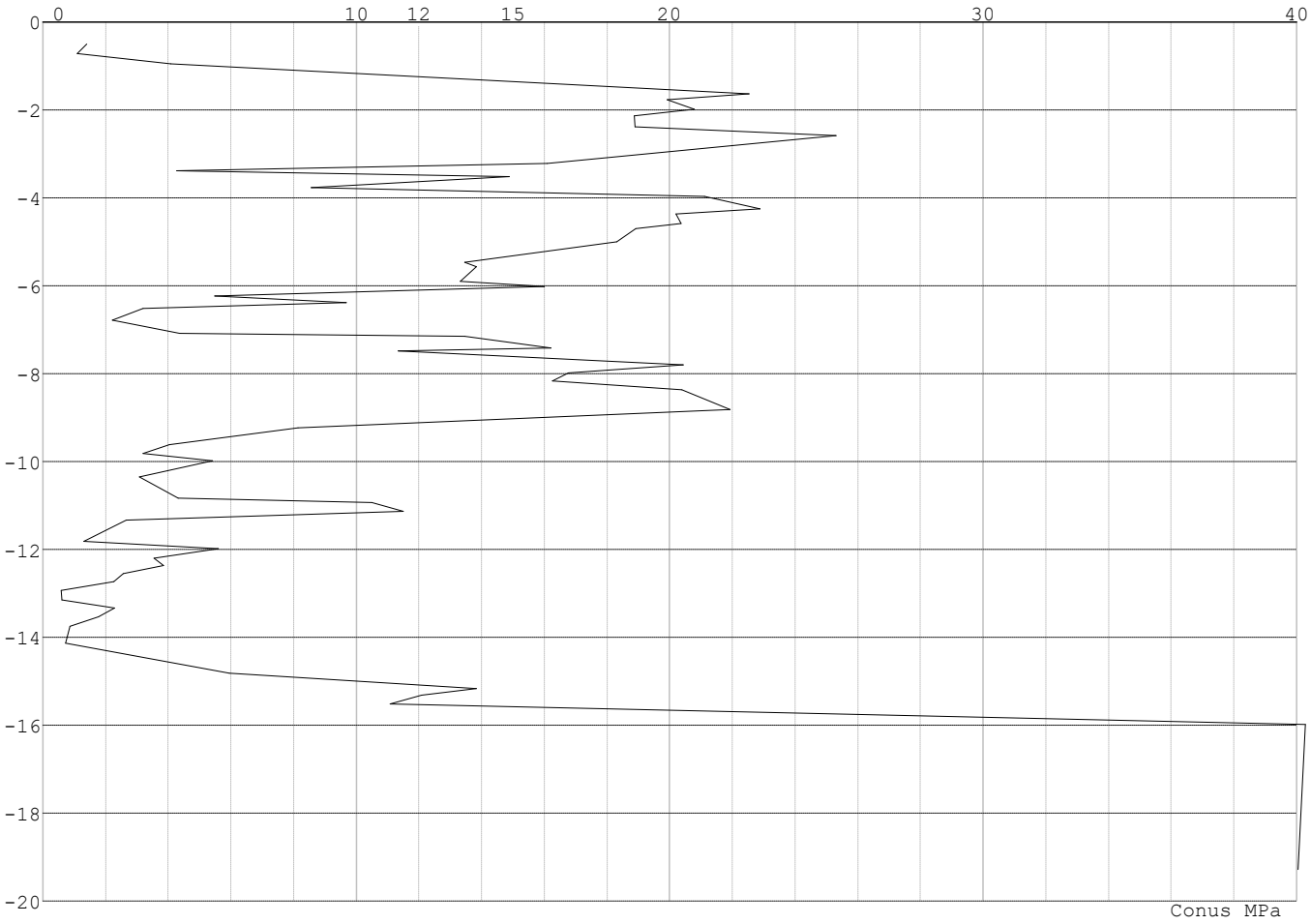
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.00	-2.03	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	-2.03	-3.31	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	-3.31	-4.15	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	-4.15	-4.72	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	-4.72	-5.51	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	-5.51	-6.80	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	-6.80	-7.56	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	-7.56	-7.91	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	-7.91	-9.11	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	-9.11	-9.52	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	-9.52	-9.80	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
12	-9.80	-10.72	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
13	-10.72	-11.33	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	-11.33	-13.42	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
15	-13.42	-16.91	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
16	-16.91	-17.31	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
17	-17.31	-18.55	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
18	-18.55	-18.85	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
19	-18.85	-19.60	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
20	-19.60	-19.84	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
21	-19.84	-19.97	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 21

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 21
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -1.00 [m]
Traject positieve kleef : -1.60 tot -19.28 [m]

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 21

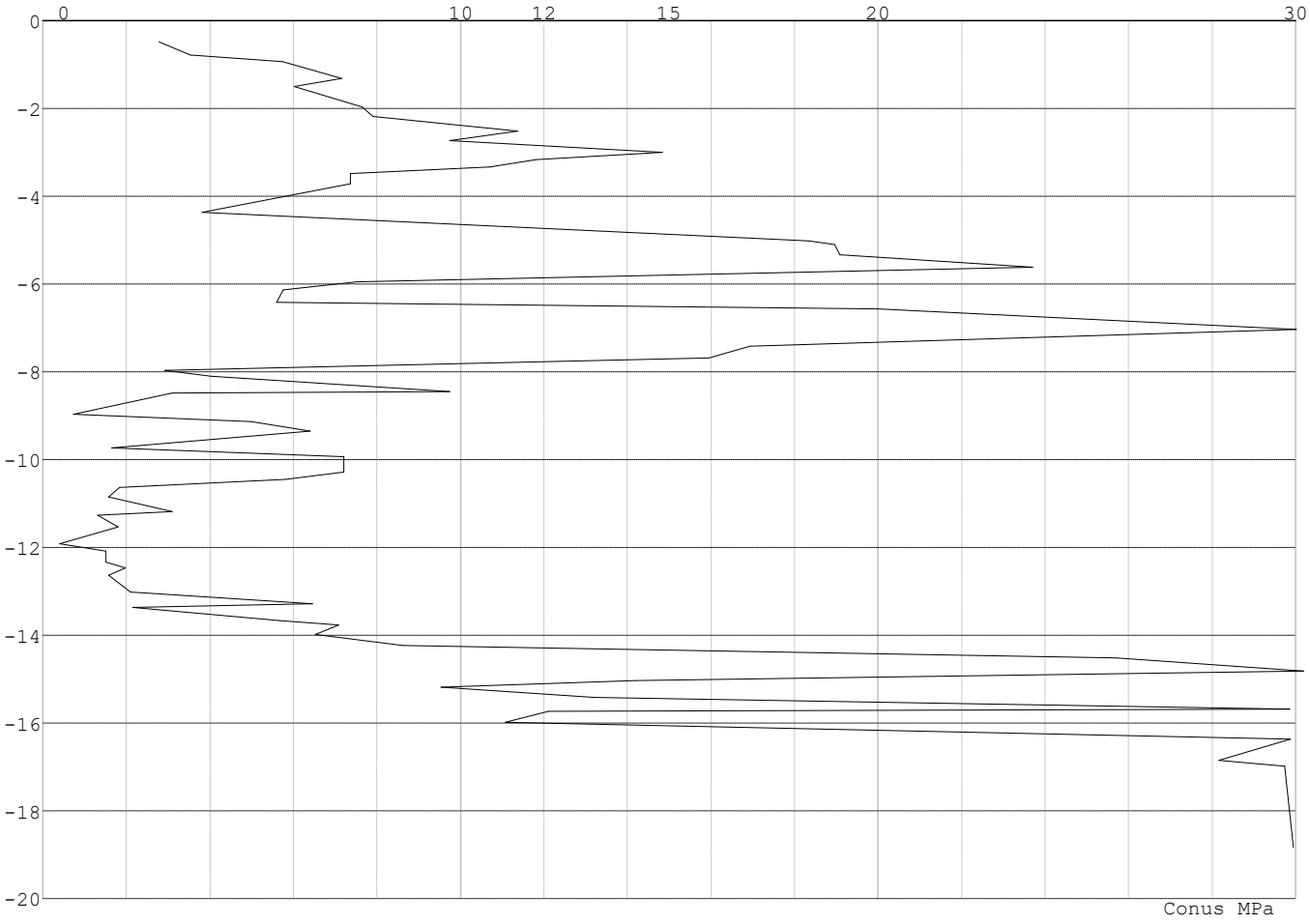


Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 23

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 23
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -0.90 [m]
Traject positieve kleef : -1.40 tot -18.84 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 23

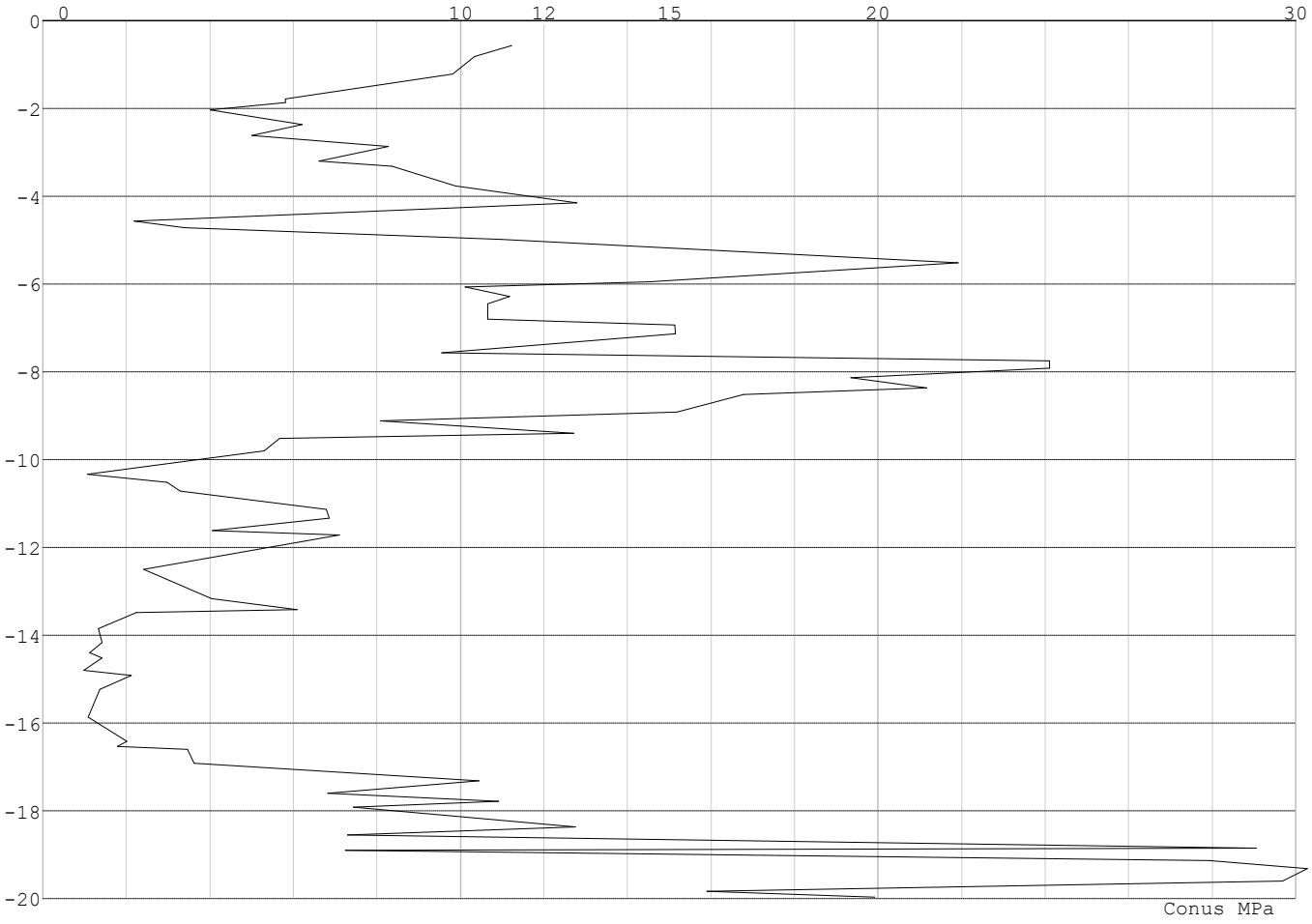


Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 29

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 29
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -2.00 [m]
Traject positieve kleef : -4.60 tot -19.97 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 29



REKENGEGEVENS Mast 21 - Afk Trk

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : 21
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 1
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.39
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.39
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. -0.25
Paalpuntniveau : N.A.P. -8.75
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 21 - Afk Trk (n=1)

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

Sondering : 21
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-8.75	-8.75	28.5	439.0	439.0	0.0	0.00

SAMENVATTINGSTABEL Mast 21 - Afk Trk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
21	0.00	-8.75	439.0	439.0	439.0

Totaal resultaten Mast 21 - Afk Trk (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.39
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:
21

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
-8.75	$R_{t;d}$ = min.{ 439.0; 439.0}= 439.0

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-8.75	439.0	439.0	0.0	439.0	0.00

REKENGEGEVENS Mast 23 - Afk Trk

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : 23
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 1
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.26
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.26
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.26
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.35
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. -0.25
Paalpuntniveau : N.A.P. -7.25
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

RESULTATEN Mast 23 - Afk Trk (n=1)

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Sondering	23
Niveau [m]	$F_{netto;t}$ [kN]
-7.25	337

SAMENVATTINGSTABEL Mast 23 - Afk Trk (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
23	0.00	-7.25	337.2	337.2	337.2

Totaal resultaten Mast 23 - Afk Trk (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.26
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.26

gebaseerd op sonderingen:
23

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
-7.25	$R_{t;d}$ = min.{ 337.2; 337.2}= 337.2

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Niveau	$F_{netto;t}$
-7.25	337.2

PAALGEGEVENS LD1

Type		: Stalen buispaal (gesloten)
Wijze van installeren		: Heien
Diameter	[m]	: 0.550
Wanddikte t	[mm]	: 4.0
Elasticiteitsmodulus	[N/mm²]	: 200000 (Staal)
Soortelijk gewicht	[kN/m3]	: 78.5 (Staal)
Elasticiteitsmodulus	[N/mm²]	: 20000 (Beton)
Soortelijk gewicht	[kN/m3]	: 24.0 (Beton)

Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 1.00
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 0.75
Groutomhulling : NEE

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Mast 21 -	Mast 23 -
21	0.00	-8.75	1472	
23	0.00	-7.25		1034

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] Mast 21 -	Mast 23 -
21	0.00	-8.75	438	
23	0.00	-7.25		337

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

ALGEMENE GEGEVENS

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380
Datum : 07-01-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Bestaande sonderingen\MBT-EHV380 30-39 (30 39).pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;2}$ [°]
1	Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2	Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3	Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4	Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5	Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6	Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
7	Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
8	Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
9	Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
10	Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
11	Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50

BODEMPROFIELGEGEVENS: 39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

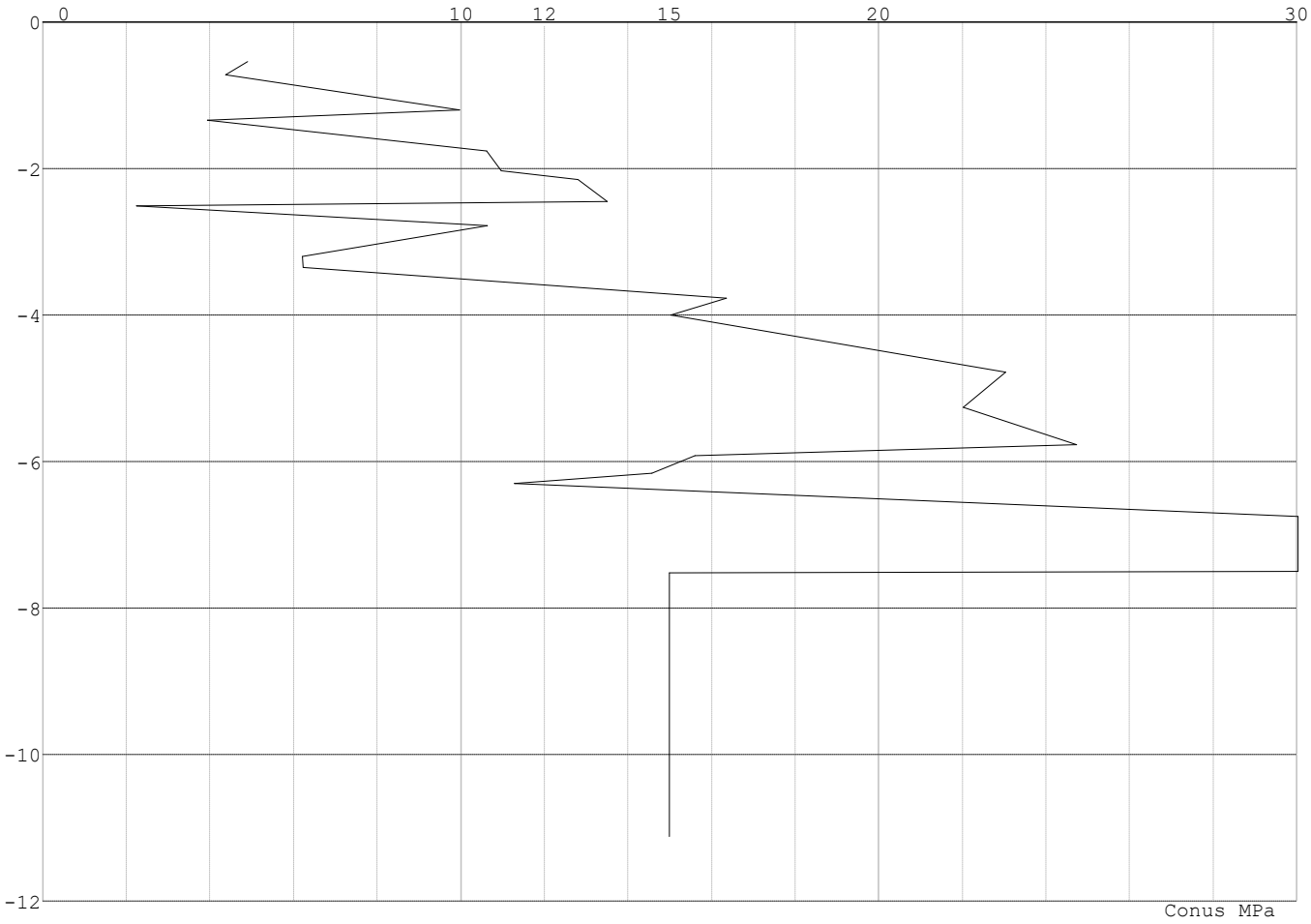
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.00	-1.34	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	-1.34	-2.45	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	-2.45	-2.51	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	-2.51	-2.78	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	-2.78	-3.35	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	-3.35	-3.77	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	-3.77	-5.77	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
8	-5.77	-6.30	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
9	-6.30	-11.12	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 39
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -0.90 [m]
Traject positieve kleef : -0.90 tot -11.11 [m]

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 39



REKENGEGEVENS Mast 39 - Afk Trk

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : 39
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 1
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.26
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.26
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.26
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.35
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. -0.25
Paalpuntniveau : N.A.P. -7.85
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 39 - Afk Trk (n=1)

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

Sondering : 39
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-7.85	-7.85	25.7	460.8	460.8	0.0	0.00

SAMENVATTINGSTABEL Mast 39 - Afk Trk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
39	0.00	-7.85	460.8	460.8	460.8

Totaal resultaten Mast 39 - Afk Trk (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.26
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.26

gebaseerd op sonderingen:
39

$R_{t;d} = \min.\{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \}$ (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
-7.85	$R_{t;d} = \min.\{ 460.8; 460.8\} = 460.8$

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-7.85	460.8	460.8	0.0	460.8	0.00

PAALGEGEVENS LD1

Type : Stalen buispaal (gesloten)
Wijze van installeren : Heien
Diameter [m] : 0.550
Wanddikte t [mm] : 4.0
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 200000 (Staal)
Soortelijk gewicht [kN/m3] : 78.5 (Staal)
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000 (Beton)
Soortelijk gewicht [kN/m3] : 24.0 (Beton)
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 1.00
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 0.75
Groutomhulling : NEE

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Mast 39 -
39	0.00	-7.85	3106

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] Mast 39 -
39	0.00	-7.85	460

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

ALGEMENE GEGEVENS

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380
Datum : 07-01-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Bestaande sonderingen\MBT-EHV380 60-69 (62 65 69).pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;2}$ [°]
1	Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2	Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3	Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4	Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5	Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6	Leem - Zwak zandig - Matig	20.00	20.00	27.50	21.00	21.00	32.50
7	Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
8	Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
9	Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
10	Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
11	Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
12	Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
13	Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00

BODEMPROFIELGEGEVENS: 69A

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

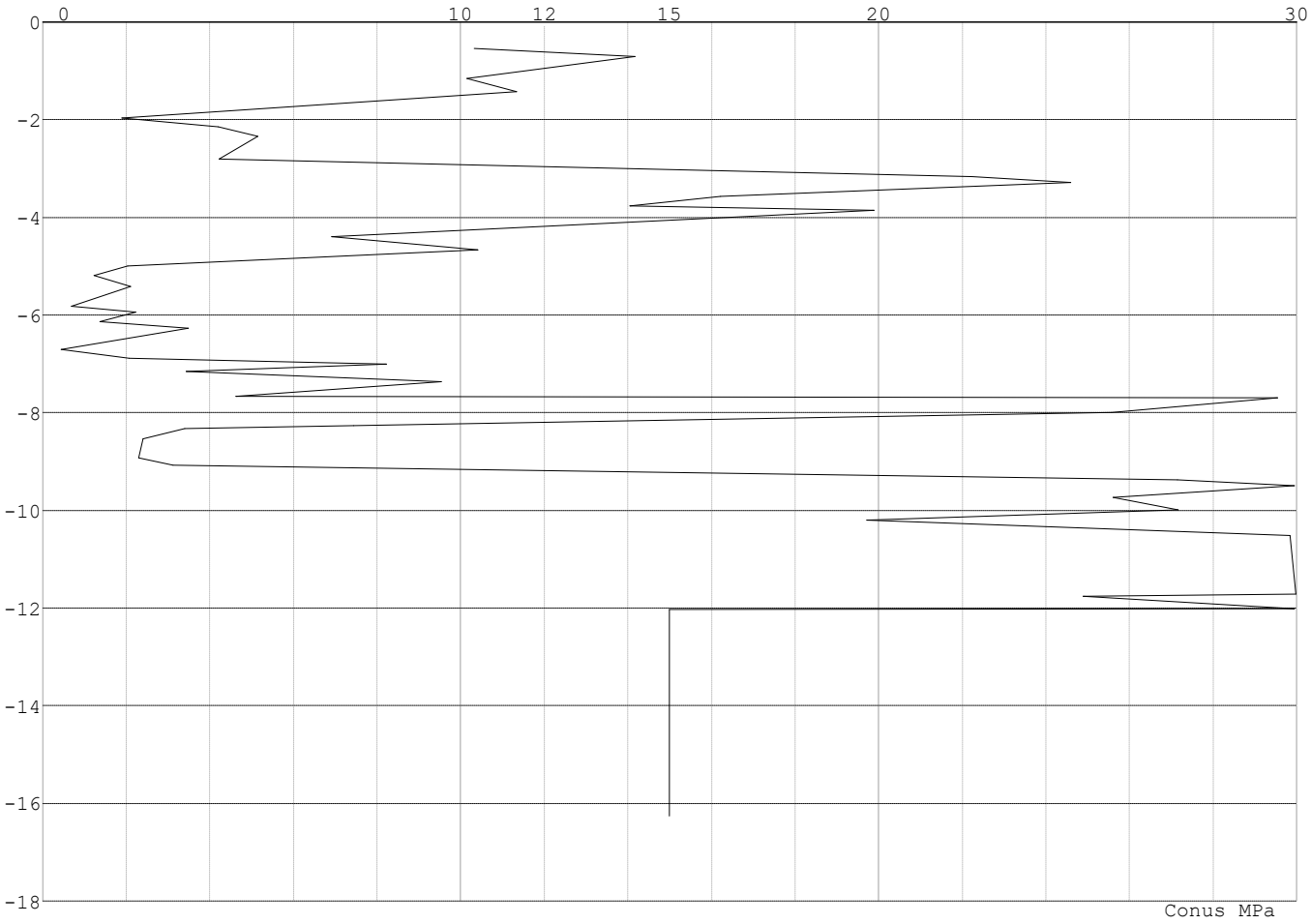
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.00	-2.00	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	50.0		
2	-2.00	-3.00	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	-3.00	-3.86	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	-3.86	-5.00	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	-5.00	-6.89	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
6	-6.89	-7.70	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	-7.70	-8.40	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
8	-8.40	-9.00	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
9	-9.00	-9.49	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	-9.49	-10.20	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	-10.20	-16.26	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 69A

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 69A
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -7.70 [m]
Traject positieve kleef : -7.70 tot -16.26 [m]

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 69A



REKENGEGEVENS Mast 69 - Afk Trk

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : 69A
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 1
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.26
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.26
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.26
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.35
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. -0.25
Paalpuntniveau : N.A.P. -11.25
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 69 - Afk Trk (n=1)

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

Sondering : 69A
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-11.25	-11.25	36.4	517.6	517.6	0.0	0.00

SAMENVATTINGSTABEL Mast 69 - Afk Trk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
69A	0.00	-11.25	517.6	517.6	517.6

Totaal resultaten Mast 69 - Afk Trk (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.26
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.26

gebaseerd op sonderingen:
69A

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
-11.25	$R_{t;d}$ = min.{ 517.6; 517.6}= 517.6

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-11.25	517.6	517.6	0.0	517.6	0.00

PAALGEGEVENS LD1

Type : Stalen buispaal (gesloten)
Wijze van installeren : Heien
Diameter [m] : 0.550
Wanddikte t [mm] : 4.0
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 200000 (Staal)
Soortelijk gewicht [kN/m3] : 78.5 (Staal)
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000 (Beton)
Soortelijk gewicht [kN/m3] : 24.0 (Beton)
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 1.00
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 0.75
Groutomhulling : NEE

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Mast 69 -
69A	0.00	-11.25	2330

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] Mast 69 -
69A	0.00	-11.25	517

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

ALGEMENE GEGEVENS

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380
Datum : 07-01-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Bestaande sonderingen\MBT-EHV380 80-89 (82 83 84 85 87).pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;2}$ [°]
1	Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2	Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3	Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4	Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5	Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6	Leem - Zwak zandig - Matig	20.00	20.00	27.50	21.00	21.00	32.50
7	Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
8	Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
9	Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
10	Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
11	Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
12	Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
13	Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
14	Veen - Niet voorbelast - Slap	10.00	10.00	15.00	12.00	12.00	15.00

BODEMPROFIELGEGEVENS: 82

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.00	-2.04	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
2	-2.04	-3.38	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	-3.38	-3.76	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	-3.76	-4.54	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	-4.54	-6.64	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	-6.64	-8.53	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
7	-8.53	-11.16	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	-11.16	-14.00	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	-14.00	-16.39	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 85

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.00	-2.90	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
2	-2.90	-3.91	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	-3.91	-4.34	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	-4.34	-7.50	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	-7.50	-9.30	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
6	-9.30	-10.54	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	-10.54	-11.16	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	-11.16	-11.56	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	-11.56	-12.41	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	-12.41	-12.57	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		

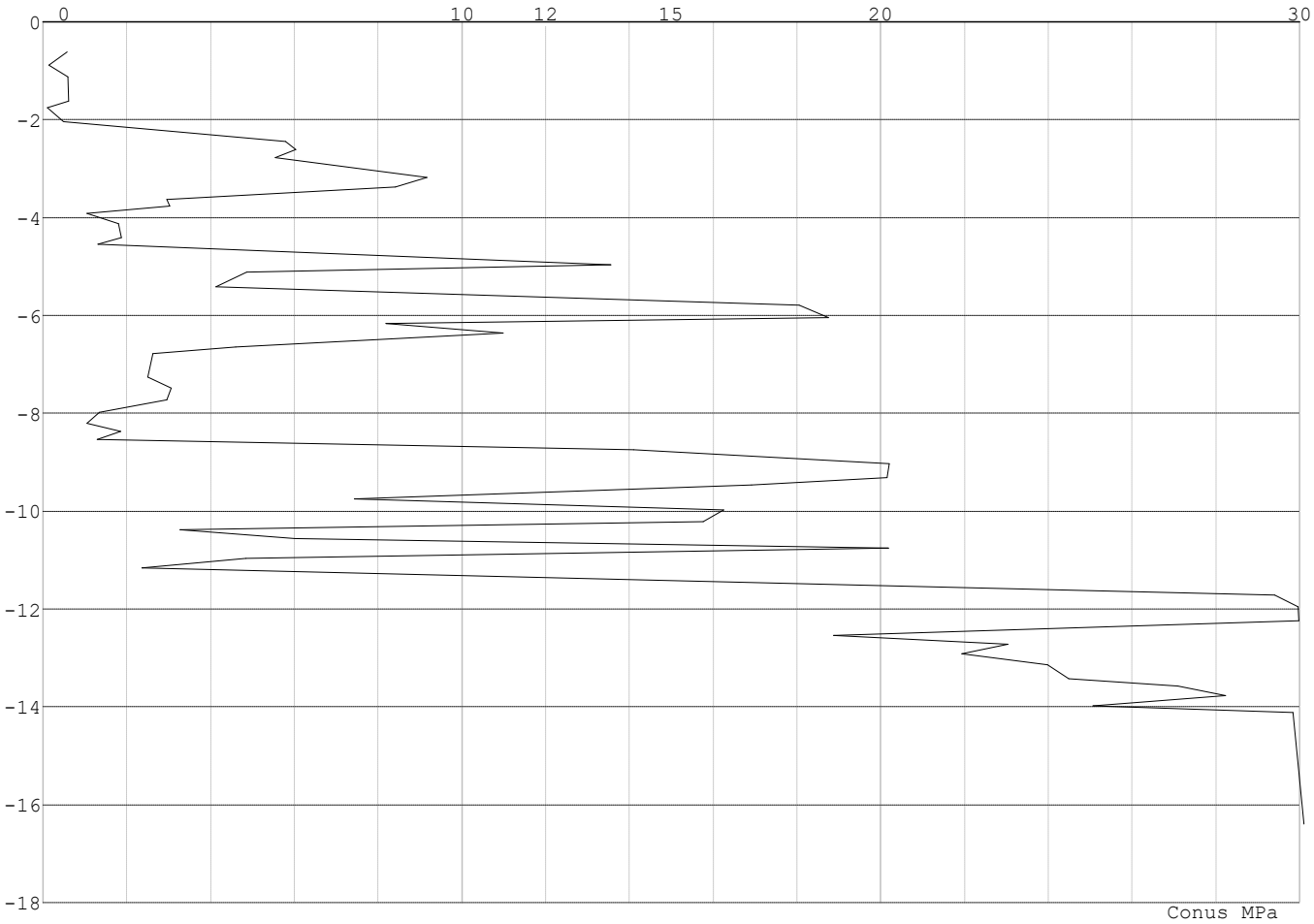
Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
11	-12.57	-13.28	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	-13.28	-14.79	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	-14.79	-14.96	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
14	-14.96	-17.08	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
15	-17.08	-19.62	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 82

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 82
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -4.50 [m]
Traject positieve kleef : -4.50 tot -16.40 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 82

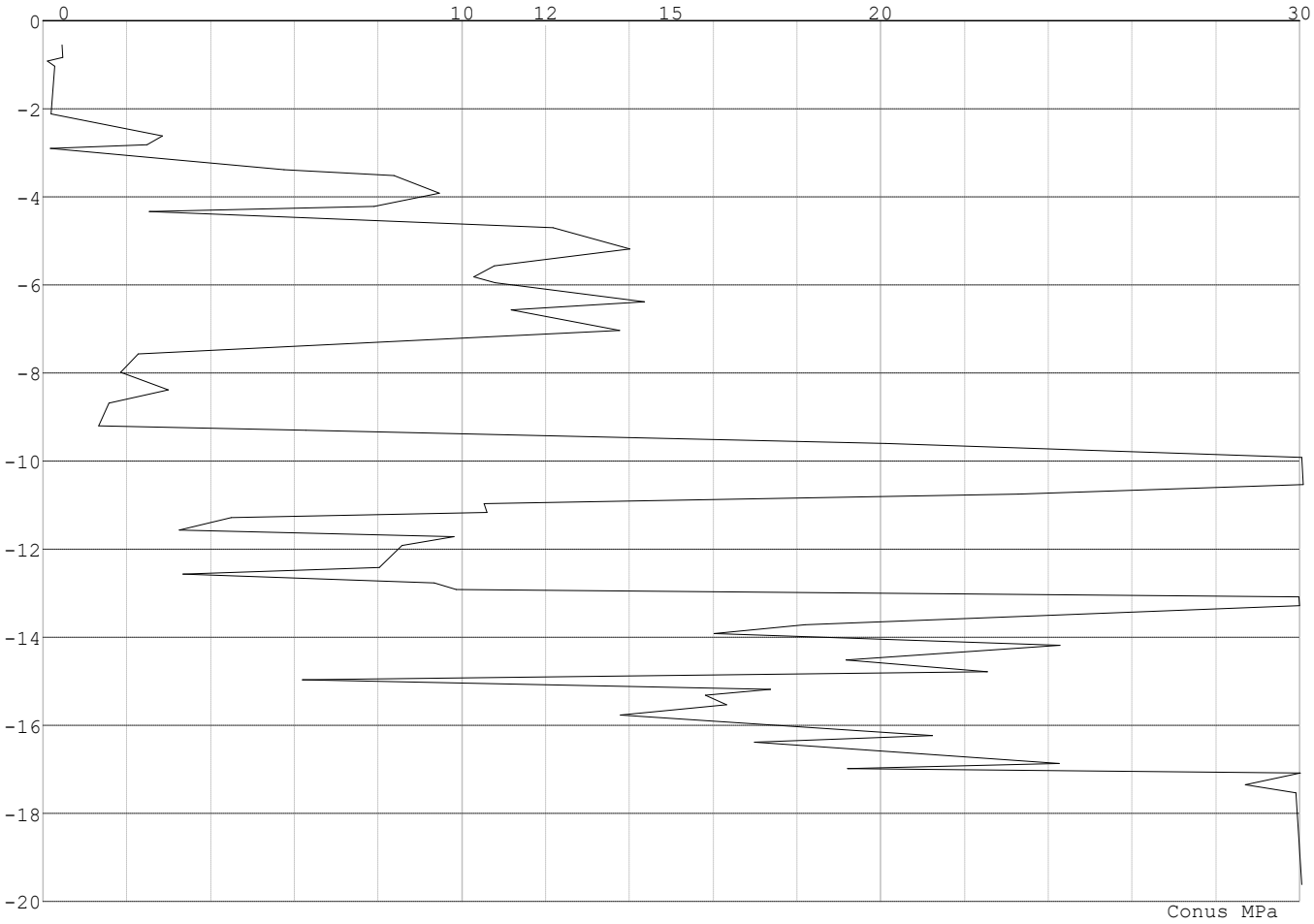


Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 85

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 85
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -9.30 [m]
Traject positieve kleef : -9.30 tot -19.62 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 85



Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

REKENGEGEVENS Mast 82 - Afk Trk

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : 82
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 1
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.26
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.26
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.26
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.35
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : Ortbeton
Niveau paalkop [m] : N.A.P. -0.25
Paalpuntniveau : N.A.P. -9.25
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 82 - Afk Trk (n=1)

Sondering : 82

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-9.25	-9.25	15.8	309.6	309.6	0.0	0.00

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SAMENVATTINGSTABEL Mast 82 - Afk Trk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : Ortbeton
- paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheiend
- schachtafmeting : 420 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
82	0.00	-9.25	309.6	309.6	309.6

Totaal resultaten Mast 82 - Afk Trk (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.26
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.26

gebaseerd op sonderingen:
82

$R_{t;d} = \min.\{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \}$ (7.17) *)

Inheiniveau [m]

-9.25 $R_{t;d} = \min.\{ 309.6; 309.6\} = 309.6$

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-9.25	309.6	309.6	0.0	309.6	0.00

REKENGEGEVENS Mast 85 - Afk Trk

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : 85
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 1
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.26
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.26
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.26
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.35
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. -0.25
Paalpuntniveau : N.A.P. -13.85
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 85 - Afk Trk (n=1)

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

Sondering : 85
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-13.85	-13.85	44.6	632.3	632.3	0.0	0.00

SAMENVATTINGSTABEL Mast 85 - Afk Trk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
85	0.00	-13.85	632.3	632.3	632.3

Totaal resultaten Mast 85 - Afk Trk (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.26
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.26

gebaseerd op sonderingen:
85

$R_{t;d} = \min.\{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \}$ (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
-13.85	$R_{t;d} = \min.\{ 632.3; 632.3\} = 632.3$

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-13.85	632.3	632.3	0.0	632.3	0.00

PAALGEGEVENS LD1

Type : Stalen buispaal (gesloten)
Wijze van installeren : Heien
Diameter [m] : 0.550
Wanddikte t [mm] : 4.0
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 200000 (Staal)
Soortelijk gewicht [kN/m3] : 78.5 (Staal)
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000 (Beton)
Soortelijk gewicht [kN/m3] : 24.0 (Beton)
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 1.00
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 0.75
Groutomhulling : NEE

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

PAALGEGEVENS Ortbeton

Type	: Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheiend
Wijze van installeren	: Heien
Wijze van terugwinnen	: Heien
Diameter [m]	: 0.420
Elasticiteitsmodulus [N/mm²]	: 20000 (Beton)
Soortelijk gewicht [kN/m3]	: 24.0 (Beton)
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1)	: 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1)	: 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p	: 1.00
Paalvoetvormfactor β	: 1.00
Type lastzakkingsdiagram	: Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$	: 1.00

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Mast 82 -	Mast 85 -
82	0.00	-9.25	740	
85	0.00	-13.85		1738

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] Mast 82 -	Mast 85 -
82	0.00	-9.25	309	
85	0.00	-13.85		632

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

ALGEMENE GEGEVENS

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380
Datum : 07-01-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Bestaande sonderingen\MBT-EHV380 90-99 (90).pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;2}$ [°]
1	Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2	Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3	Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4	Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5	Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6	Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
7	Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
8	Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
9	Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
10	Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
11	Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
12	Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
13	Veen - Niet voorbelast - Slap	10.00	10.00	15.00	12.00	12.00	15.00
14	Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

BODEMPROFIELGEGEVENS: 90

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

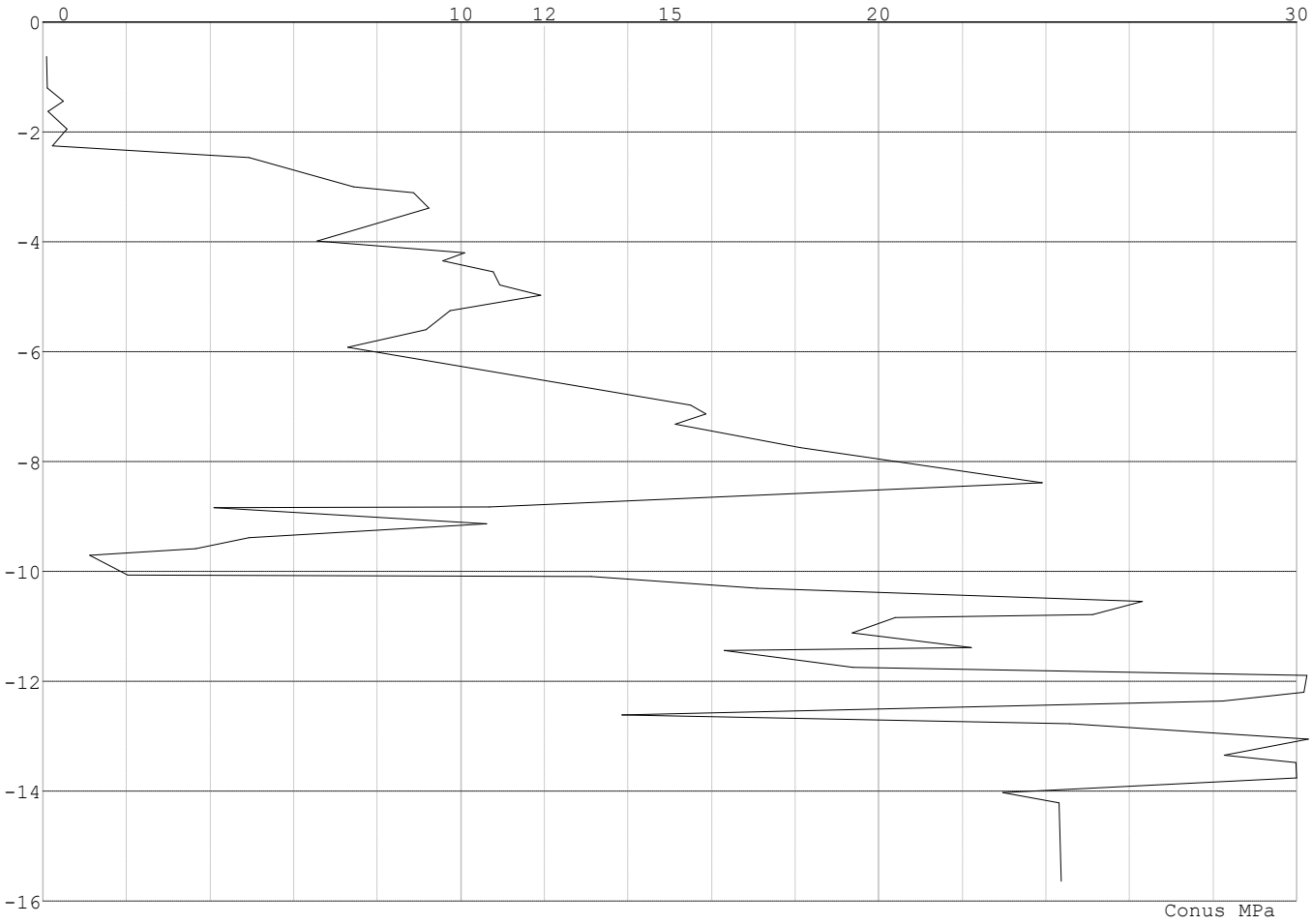
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.00	-2.25	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
2	-2.25	-5.92	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	-5.92	-7.74	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	-7.74	-8.38	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
5	-8.38	-9.13	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	-9.13	-10.09	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
7	-10.09	-12.61	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	-12.61	-15.64	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 90

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 90
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -2.40 [m]
Traject positieve kleef : -2.40 tot -15.64 [m]

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 90



Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

REKENGEGEVENS Mast 90 - Afk Trk

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : 90
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 1
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.26
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.26
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.26
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.35
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. -0.25
Paalpuntniveau : N.A.P. -11.75
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 90 - Afk Trk (n=1)

Sondering : 90

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-11.75	-11.75	34.8	602.9	602.9	0.0	0.00

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SAMENVATTINGSTABEL Mast 90 - Afk Trk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 525 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
90	0.00	-11.75	602.9	602.9	602.9

Totaal resultaten Mast 90 - Afk Trk (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.26
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.26

gebaseerd op sonderingen:
90

$R_{t;d} = \min.\{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \}$ (7.17) *)

Inheiniveau [m]

-11.75 $R_{t;d} = \min.\{ 602.9; 602.9\} = 602.9$

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-11.75	602.9	602.9	0.0	602.9	0.00

PAALGEGEVENS LD1

Type : Stalen buispaal (gesloten)
Wijze van installeren : Heien
Diameter [m] : 0.525
Wanddikte t [mm] : 4.0
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 200000 (Staal)
Soortelijk gewicht [kN/m3] : 78.5 (Staal)
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000 (Beton)
Soortelijk gewicht [kN/m3] : 24.0 (Beton)
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 1.00
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 0.75
Groutomhulling : NEE

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Mast 90 -
90	0.00	-11.75	2952

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] Mast 90 -
90	0.00	-11.75	602

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

ALGEMENE GEGEVENS

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380
Datum : 07-01-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Bestaande sonderingen\MBT-EHV380 110-119 (115 116 117 118 119).pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;2}$ [°]
1	Grind - Zwak siltig - Vast	19.00	21.00	37.50	20.00	22.00	40.00
2	Grind - Sterk siltig - Los	18.00	20.00	30.00	19.00	21.00	32.50
3	Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
4	Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
5	Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
6	Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
7	Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
8	Leem - Zwak zandig - Slap	19.00	19.00	27.50	20.00	20.00	30.00
9	Leem - Zwak zandig - Matig	20.00	20.00	27.50	21.00	21.00	32.50
10	Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
11	Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
12	Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
13	Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
14	Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
15	Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
16	Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
17	Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

BODEMPROFIELGEGEVENS: 110

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.00	-1.15	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	-1.15	-2.43	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	-2.43	-2.90	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	-2.90	-3.19	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	-3.19	-4.04	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	-4.04	-5.01	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	-5.01	-5.80	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	-5.80	-6.59	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	-6.59	-7.19	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	-7.19	-8.91	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	-8.91	-9.45	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	-9.45	-10.09	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	-10.09	-11.02	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
14	-11.02	-17.39	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

BODEMPROFIELGEGEVENS: 111

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.00	-1.22	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	-1.22	-1.97	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
3	-1.97	-2.50	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
4	-2.50	-3.01	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
5	-3.01	-5.17	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	-5.17	-7.79	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	-7.79	-8.99	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	-8.99	-9.20	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	-9.20	-10.15	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	-10.15	-10.35	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	-10.35	-11.17	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
12	-11.17	-12.99	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	-12.99	-13.41	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
14	-13.41	-16.65	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 112

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.00	-1.17	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
2	-1.17	-1.53	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	-1.53	-3.24	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
4	-3.24	-4.39	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	-4.39	-7.84	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	-7.84	-8.81	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	-8.81	-10.33	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	-10.33	-10.55	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	-10.55	-11.60	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	-11.60	-16.11	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 113

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.00	-0.79	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	-0.79	-1.98	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	-1.98	-2.56	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	-2.56	-2.98	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	-2.98	-3.98	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	-3.98	-4.33	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	-4.33	-4.94	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
8	-4.94	-5.40	Leem - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
9	-5.40	-5.76	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	-5.76	-6.04	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	-6.04	-6.52	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
12	-6.52	-15.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 114

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.00	-1.02	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	-1.02	-1.55	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	-1.55	-2.10	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	-2.10	-2.73	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
5	-2.73	-3.03	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	-3.03	-4.97	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	-4.97	-5.39	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	-5.39	-6.15	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	-6.15	-9.90	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 115-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 18.00 Grondwaterstand [m] : 17.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	18.00	16.85	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	16.85	16.39	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	16.39	16.05	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
4	16.05	15.19	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	15.19	14.68	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	14.68	13.08	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	13.08	12.38	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	12.38	11.45	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	11.45	10.25	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	10.25	1.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 115-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 18.82 Grondwaterstand [m] : 17.82

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	18.82	17.95	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
2	17.95	17.49	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	17.49	17.12	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	17.12	16.12	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	16.12	15.80	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
6	15.80	13.82	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	13.82	13.46	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	13.46	10.91	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	10.91	8.96	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	8.96	6.59	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	6.59	5.78	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
12	5.78	2.18	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 115-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 18.82 Grondwaterstand [m] : 17.82

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	18.82	17.07	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	17.07	16.17	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	16.17	15.70	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
4	15.70	13.91	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	13.91	13.30	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	13.30	11.96	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	11.96	10.59	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	10.59	9.86	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	9.86	8.71	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	8.71	8.42	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
11	8.42	7.84	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
12	7.84	7.37	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
13	7.37	3.92	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	3.92	1.65	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
15	1.65	-0.10	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	-0.10	-1.41	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
17	-1.41	-1.98	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
18	-1.98	-2.78	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

BODEMPROFIELGEGEVENS: 116-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.00	-1.56	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
2	-1.56	-4.01	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	-4.01	-6.42	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	-6.42	-8.73	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	-8.73	-14.08	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 116-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 18.05 Grondwaterstand [m] : 17.05

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	18.05	17.44	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	17.44	16.98	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	16.98	16.75	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	16.75	16.34	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
5	16.34	15.68	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	15.68	14.23	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	14.23	13.67	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	13.67	12.95	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	12.95	12.00	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	12.00	11.42	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
11	11.42	10.22	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
12	10.22	9.61	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	9.61	8.41	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
14	8.41	7.72	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
15	7.72	1.68	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	1.68	1.22	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
17	1.22	-0.52	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
18	-0.52	-1.66	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
19	-1.66	-3.25	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 116-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 18.05 Grondwaterstand [m] : 17.05

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	18.05	17.08	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	17.08	16.46	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	16.46	16.11	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
4	16.11	14.75	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	14.75	12.17	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
6	12.17	11.68	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	11.68	9.88	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
8	9.88	9.50	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
9	9.50	3.07	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	3.07	2.33	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
11	2.33	0.77	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 117-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.00	-1.03	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	-1.03	-1.23	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
3	-1.23	-2.26	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
4	-2.26	-2.81	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
5	-2.81	-3.71	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
6	-3.71	-5.34	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	-5.34	-5.35	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	-5.35	-5.73	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	-5.73	-6.01	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	-6.01	-15.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 117-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 18.51 Grondwaterstand [m] : 17.51

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	18.51	17.28	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	17.28	17.04	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	17.04	16.59	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	16.59	16.26	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
5	16.26	16.00	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	16.00	15.52	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
7	15.52	15.11	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	15.11	13.45	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
9	13.45	13.09	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	13.09	11.23	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	11.23	10.96	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	10.96	9.98	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	9.98	9.43	Zand - Schoon - Los	1.0	50.0		
14	9.43	8.80	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	8.80	7.90	Zand - Schoon - Los	1.0	50.0		
16	7.90	2.34	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
17	2.34	2.02	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
18	2.02	1.54	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 117-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 18.51 Grondwaterstand [m] : 17.51

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	18.51	15.41	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	15.41	15.13	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	15.13	13.66	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
4	13.66	11.65	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	11.65	11.09	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	11.09	8.74	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	8.74	8.02	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	8.02	6.52	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	6.52	6.30	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	6.30	3.04	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	3.04	2.44	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
12	2.44	1.82	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
13	1.82	-0.62	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	-0.62	-1.59	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
15	-1.59	-1.88	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
16	-1.88	-2.22	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
17	-2.22	-3.22	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 118

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.00	-1.56	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	-1.56	-1.83	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	-1.83	-2.22	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	-2.22	-2.85	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
5	-2.85	-3.06	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
6	-3.06	-3.43	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	-3.43	-4.04	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
8	-4.04	-7.12	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	-7.12	-7.99	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	-7.99	-8.52	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	-8.52	-9.34	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
12	-9.34	-10.45	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
13	-10.45	-15.07	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 119-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.00	-1.33	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
2	-1.33	-2.82	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	-2.82	-3.35	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
4	-3.35	-3.76	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	-3.76	-4.14	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
6	-4.14	-4.57	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	-4.57	-5.01	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	-5.01	-6.00	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	-6.00	-7.50	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	-7.50	-8.56	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	-8.56	-8.97	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
12	-8.97	-10.71	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	-10.71	-12.40	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
14	-12.40	-15.18	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
15	-15.18	-15.71	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
16	-15.71	-17.50	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
17	-17.50	-18.21	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
18	-18.21	-18.80	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
19	-18.80	-19.14	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
20	-19.14	-19.93	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 119-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 18.32 Grondwaterstand [m] : 17.32

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	18.32	17.75	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	17.75	17.46	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	17.46	16.91	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	16.91	16.60	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
5	16.60	16.33	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	16.33	15.83	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
7	15.83	14.96	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	14.96	14.44	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	14.44	14.16	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	14.16	13.24	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
11	13.24	12.49	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	12.49	11.84	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
13	11.84	10.36	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	10.36	9.84	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
15	9.84	8.64	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
16	8.64	8.24	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
17	8.24	5.58	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
18	5.58	5.38	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
19	5.38	1.16	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
20	1.16	-1.19	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
21	-1.19	-2.51	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
22	-2.51	-3.21	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
23	-3.21	-3.69	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

BODEMPROFIELGEGEVENS: 119-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 18.32 Grondwaterstand [m] : 17.32

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	18.32	17.62	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	17.62	16.97	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	16.97	16.48	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
4	16.48	16.33	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	16.33	15.75	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	15.75	14.00	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	14.00	13.29	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
8	13.29	12.28	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
9	12.28	11.73	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	11.73	10.44	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	10.44	9.76	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
12	9.76	9.27	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	9.27	8.94	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
14	8.94	7.53	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	7.53	6.51	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
16	6.51	5.69	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
17	5.69	5.32	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
18	5.32	3.45	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
19	3.45	2.46	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
20	2.46	2.10	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
21	2.10	0.72	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
22	0.72	0.32	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
23	0.32	-0.48	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
24	-0.48	-1.62	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
25	-1.62	-2.50	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
26	-2.50	-2.87	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
27	-2.87	-3.36	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 117

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 18.26 Grondwaterstand [m] : 17.26

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	18.26	17.61	Grind - Zwak siltig - Vast	1.0	0.0		
2	17.61	17.56	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
3	17.56	17.01	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	17.01	16.82	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	16.82	16.48	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	16.48	16.33	Grind - Sterk siltig - Los	1.0	0.0		
7	16.33	15.95	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	15.95	14.72	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
9	14.72	14.14	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	14.14	13.95	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	13.95	13.31	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	13.31	13.11	Grind - Sterk siltig - Los	1.0	0.0		
13	13.11	12.82	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
14	12.82	12.21	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
15	12.21	12.00	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
16	12.00	11.87	Grind - Sterk siltig - Los	1.0	0.0		
17	11.87	11.63	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
18	11.63	11.47	Grind - Sterk siltig - Los	1.0	0.0		
19	11.47	8.55	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
20	8.55	7.94	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
21	7.94	6.86	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
22	6.86	6.70	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
23	6.70	6.38	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
24	6.38	6.04	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
25	6.04	5.87	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
26	5.87	4.85	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
27	4.85	4.49	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
28	4.49	4.02	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
29	4.02	3.54	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
30	3.54	3.30	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
31	3.30	3.08	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
32	3.08	2.96	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
33	2.96	2.69	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
34	2.69	2.47	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
35	2.47	0.69	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 118-2012-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 18.58 Grondwaterstand [m] : 17.58

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	18.58	18.25	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	18.25	18.03	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	18.03	17.64	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	17.64	16.96	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	16.96	16.89	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	16.89	16.57	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
7	16.57	16.38	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	16.38	16.26	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	16.26	16.04	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	16.04	15.45	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
11	15.45	15.21	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
12	15.21	15.01	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
13	15.01	14.84	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
14	14.84	14.66	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
15	14.66	14.43	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
16	14.43	14.01	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
17	14.01	13.91	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
18	13.91	13.34	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
19	13.34	12.66	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
20	12.66	10.27	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
21	10.27	10.12	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
22	10.12	9.92	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
23	9.92	9.78	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
24	9.78	9.65	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
25	9.65	8.99	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
26	8.99	8.82	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
27	8.82	8.57	Leem - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
28	8.57	4.59	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
29	4.59	4.40	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
30	4.40	-1.34	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 118-2012

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 18.06 Grondwaterstand [m] : 17.06

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	18.06	15.86	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	15.86	13.21	Leem - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
3	13.21	9.98	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	9.98	9.83	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	9.83	9.59	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
6	9.59	9.41	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	9.41	8.70	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	8.70	8.63	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	8.63	8.41	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
10	8.41	-1.89	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

BODEMPROFIELGEGEVENS: 117-2012

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 18.28 Grondwaterstand [m] : 17.28

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	18.28	16.91	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	16.91	16.33	Leem - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
3	16.33	13.40	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	13.40	12.89	Leem - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
5	12.89	12.77	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	12.77	8.02	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	8.02	7.76	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	7.76	6.90	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	6.90	4.85	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	4.85	4.66	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
11	4.66	4.51	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
12	4.51	4.39	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
13	4.39	4.15	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
14	4.15	0.88	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 117-2012-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 18.40 Grondwaterstand [m] : 17.40

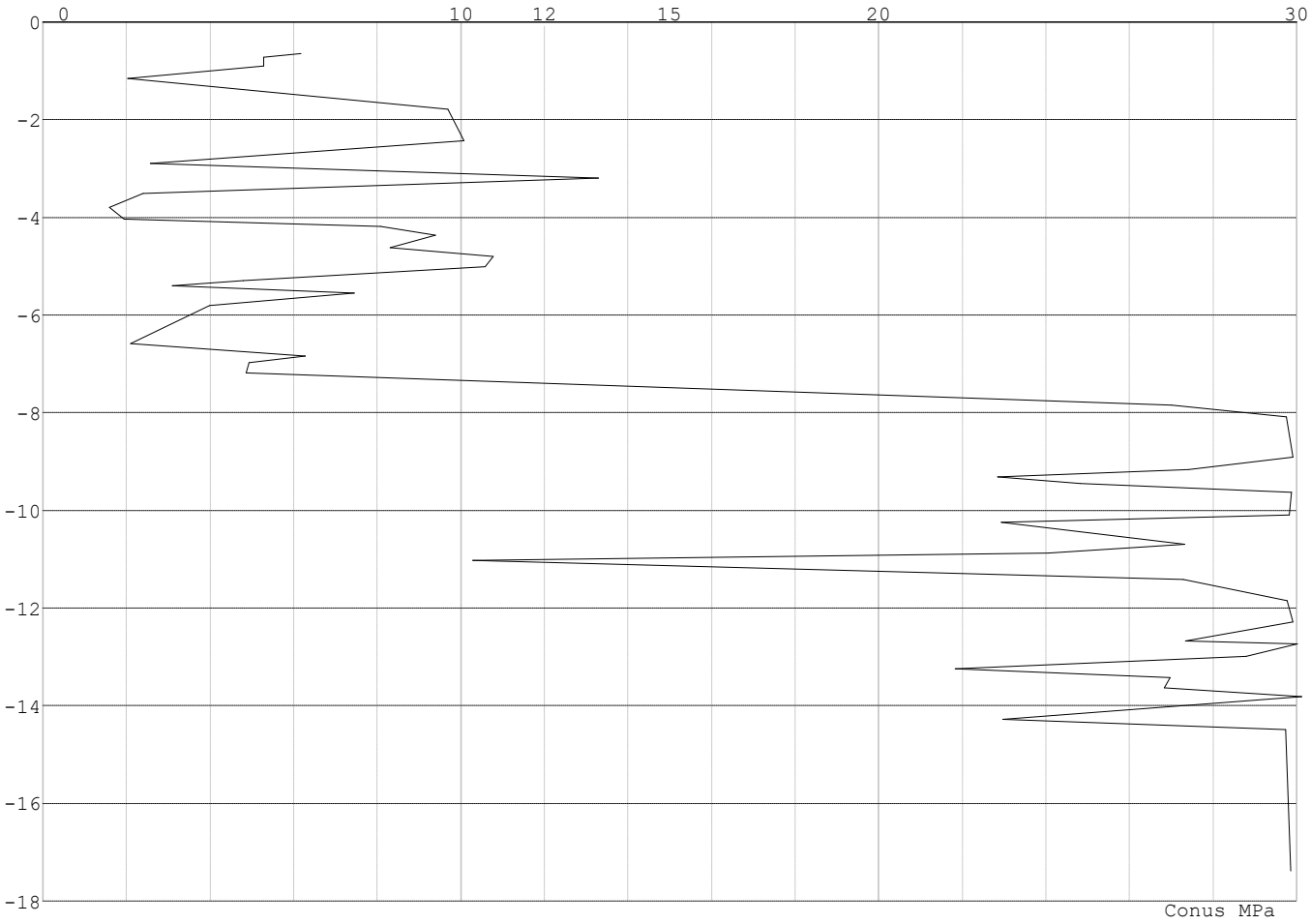
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	18.40	15.40	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	15.40	14.79	Leem - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
3	14.79	5.28	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	5.28	4.37	Leem - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
5	4.37	2.88	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	2.88	2.46	Leem - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
7	2.46	-1.36	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 110

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 110
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -4.00 [m]
Traject positieve kleef : -4.30 tot -17.40 [m]

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 110

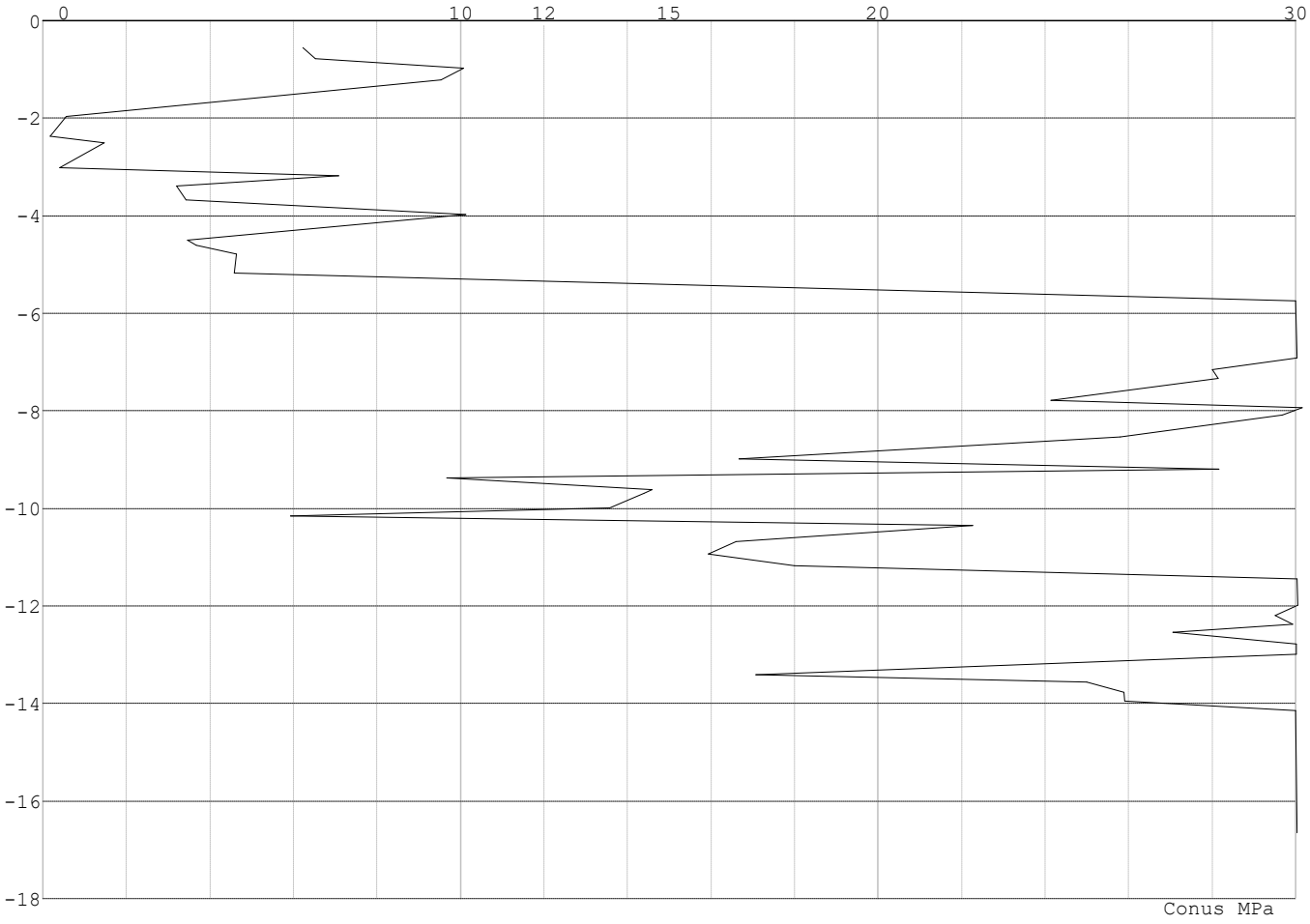


Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 111

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 111
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -3.00 [m]
Traject positieve kleef : -3.00 tot -16.65 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 111

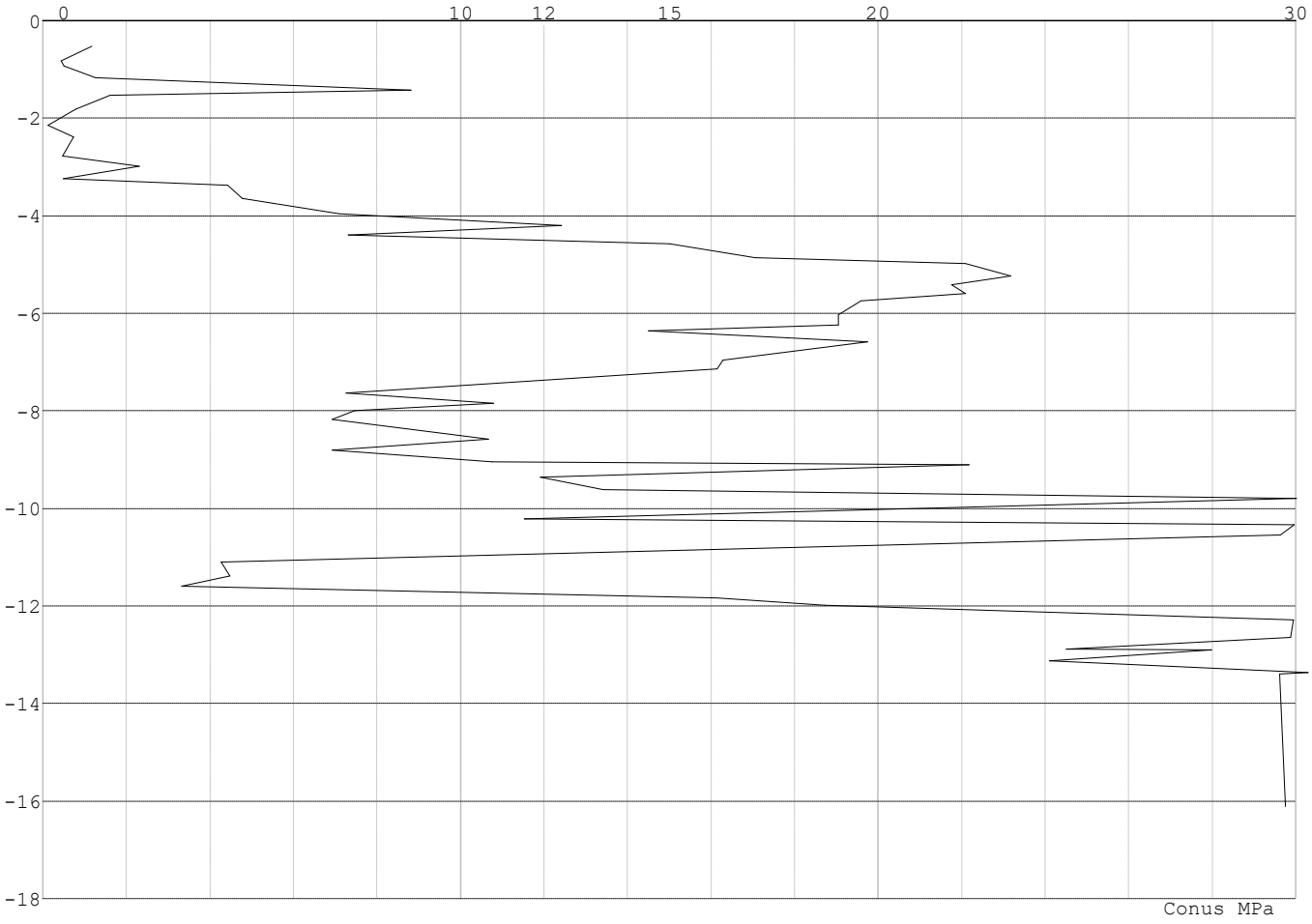


Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 112

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 112
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -3.30 [m]
Traject positieve kleef : -3.30 tot -16.10 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 112

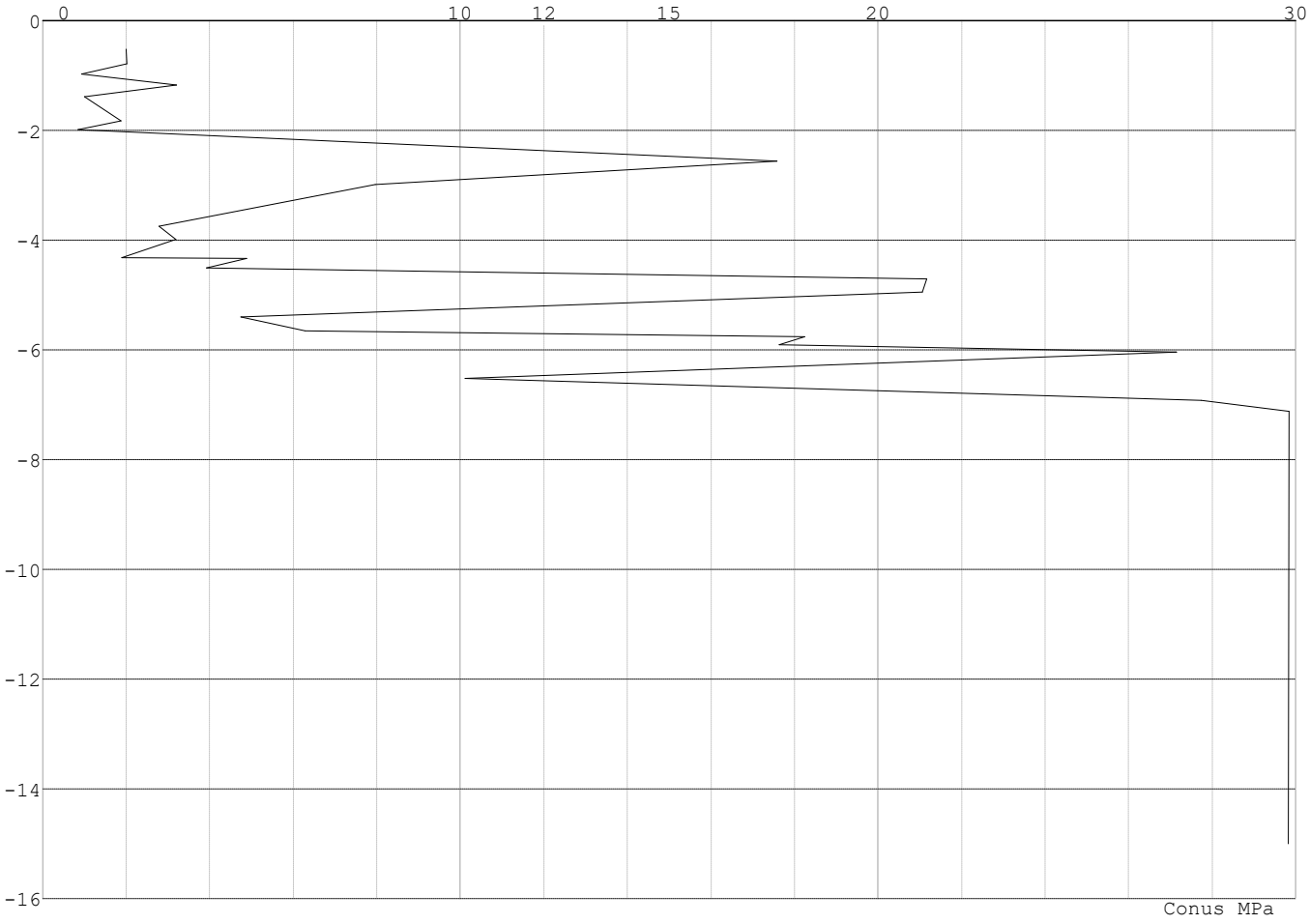


Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 113

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 113
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -2.00 [m]
Traject positieve kleef : -2.00 tot -15.00 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 113

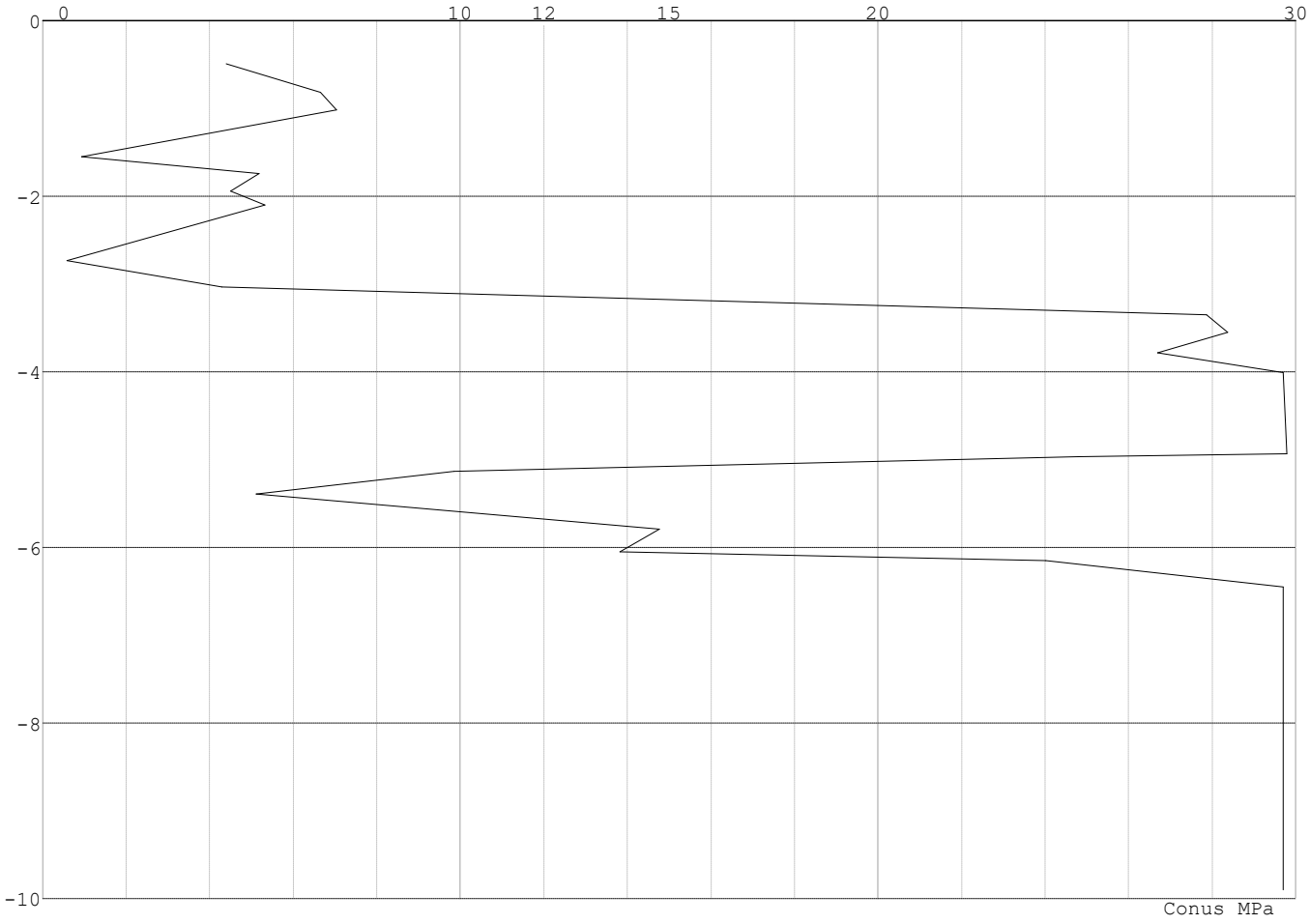


Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 114

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 114
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -2.70 [m]
Traject positieve kleef : -2.70 tot -9.90 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 114

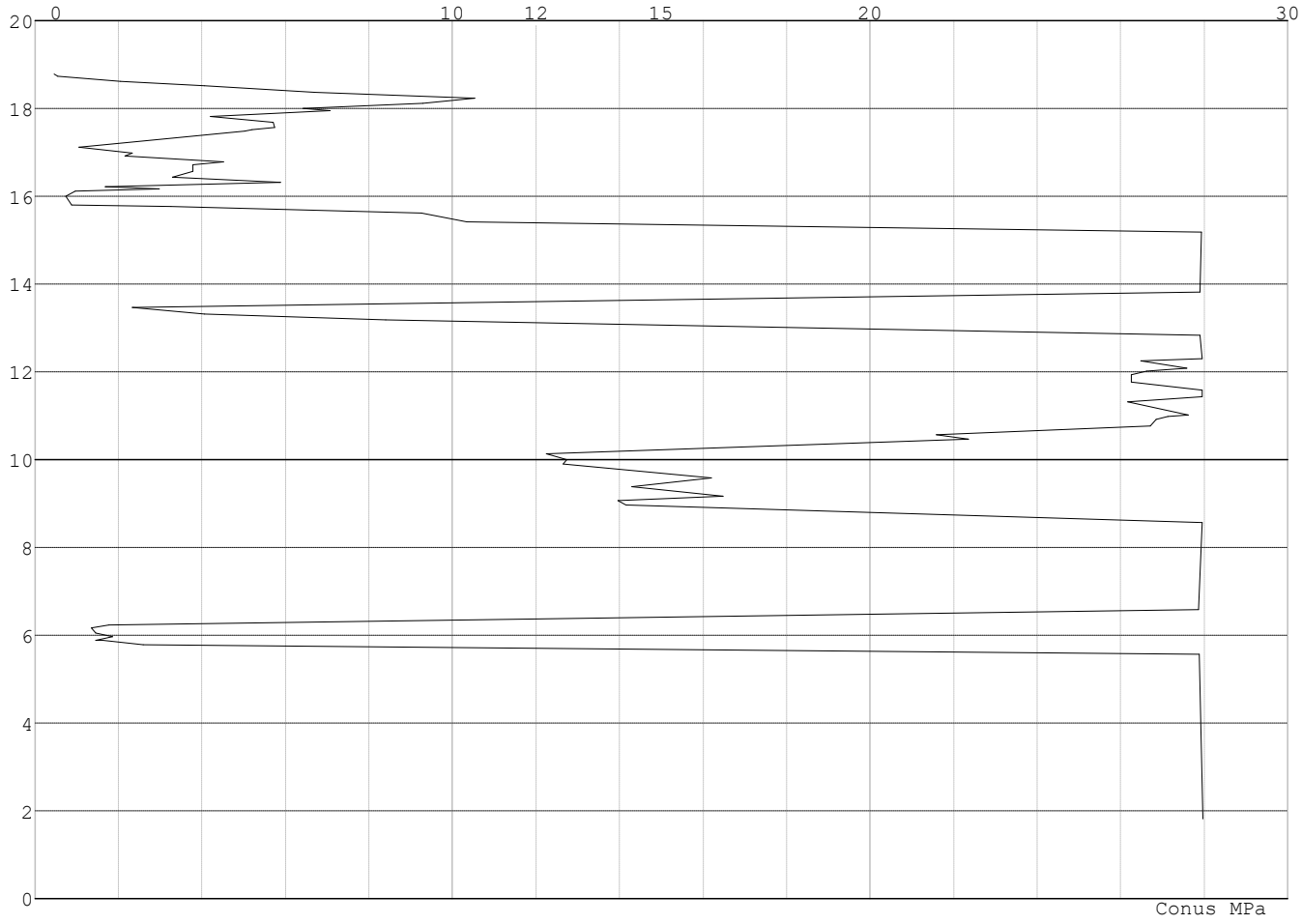


Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 115-15

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 18.82 Bodemprofiel: 115-2
Traject negatieve kleef : 18.82 tot 15.78 [m]
Traject positieve kleef : 15.78 tot 1.18 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 115-15

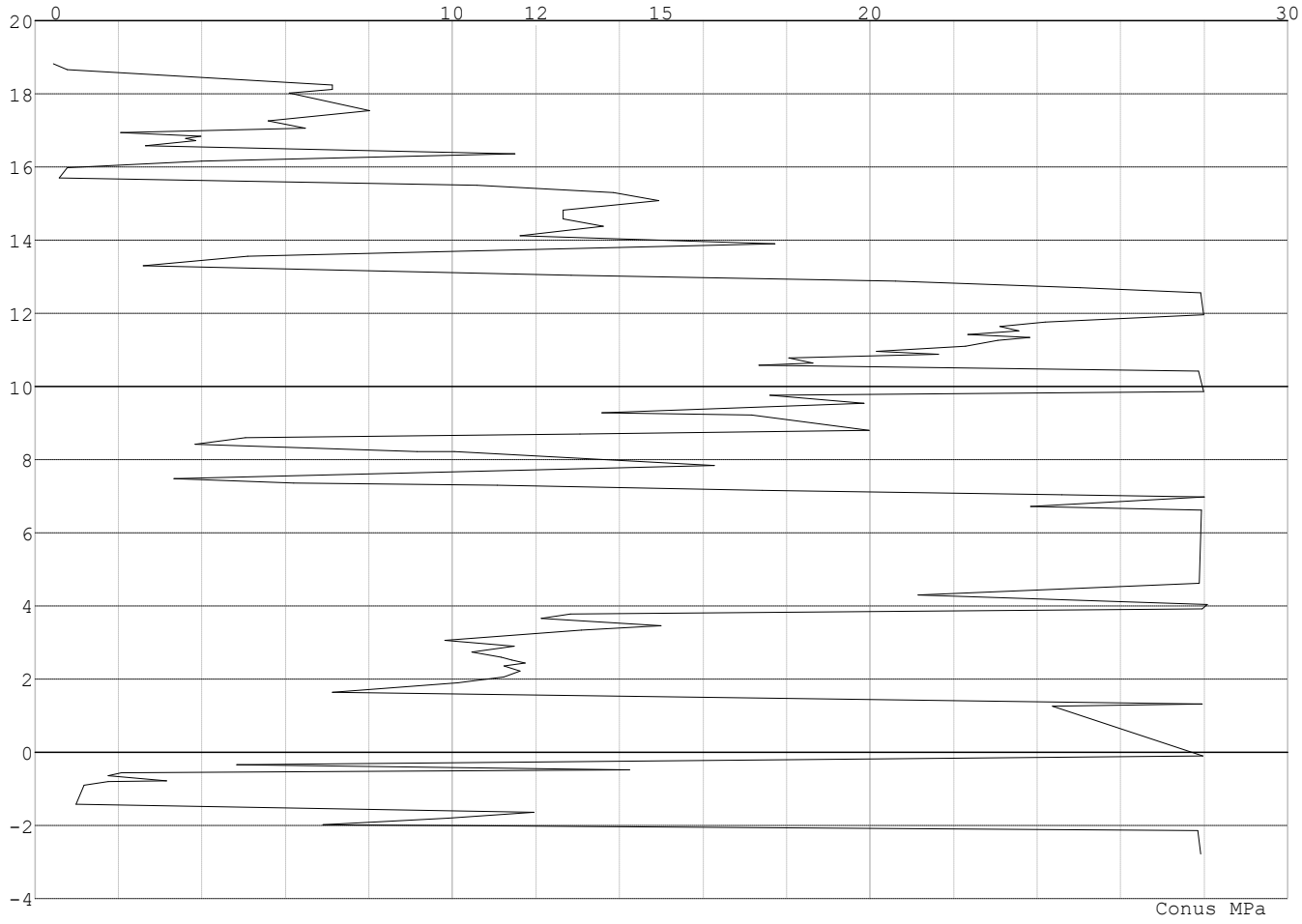


Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 115-16

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 18.82 Bodemprofiel: 115-3
Traject negatieve kleef : 18.82 tot 15.73 [m]
Traject positieve kleef : 15.73 tot -2.78 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 115-16

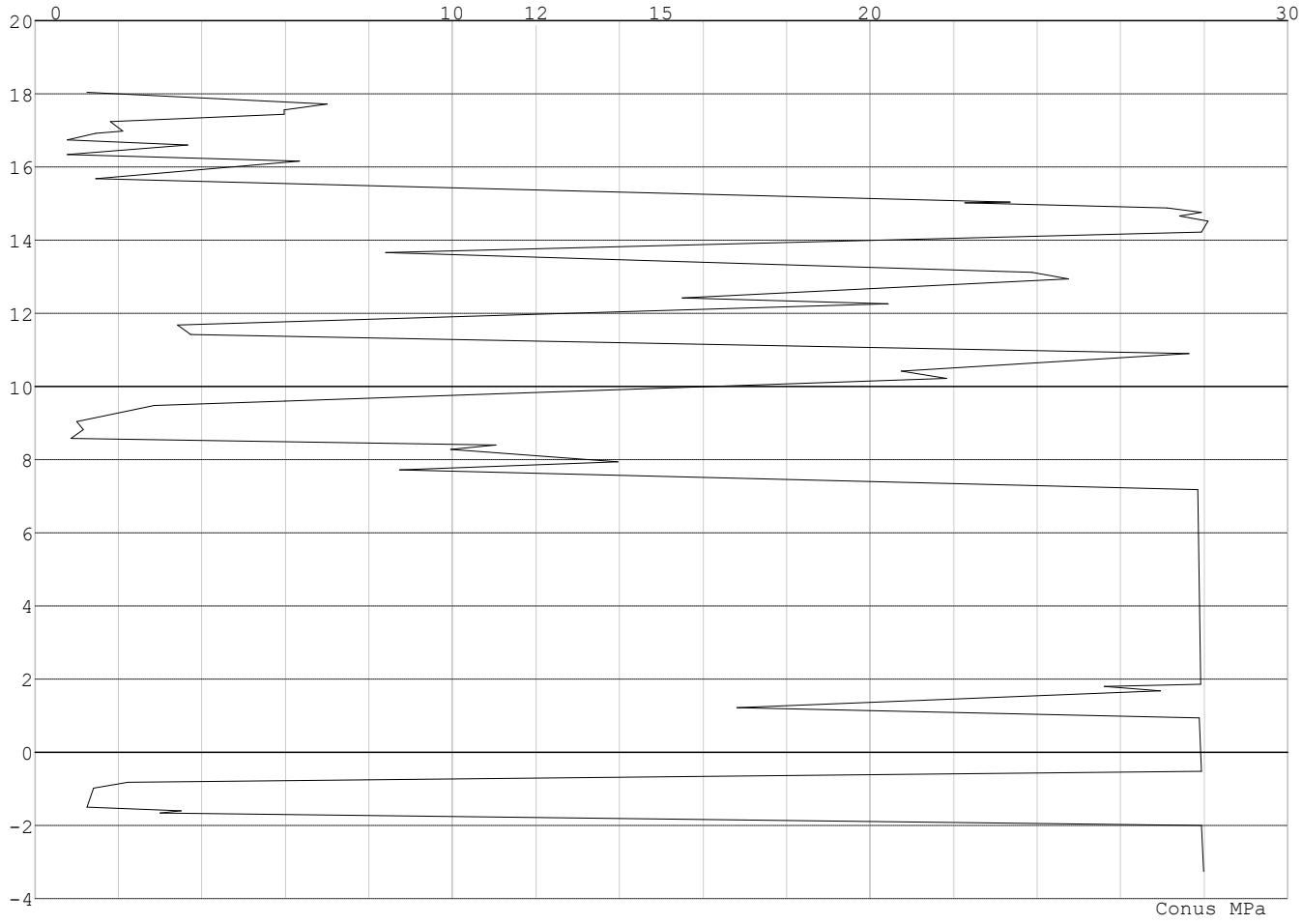


Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 116-13

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 18.05 Bodemprofiel: 116-2
Traject negatieve kleef : 18.05 tot 18.05 [m]
Traject positieve kleef : 15.68 tot -3.25 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 116-13

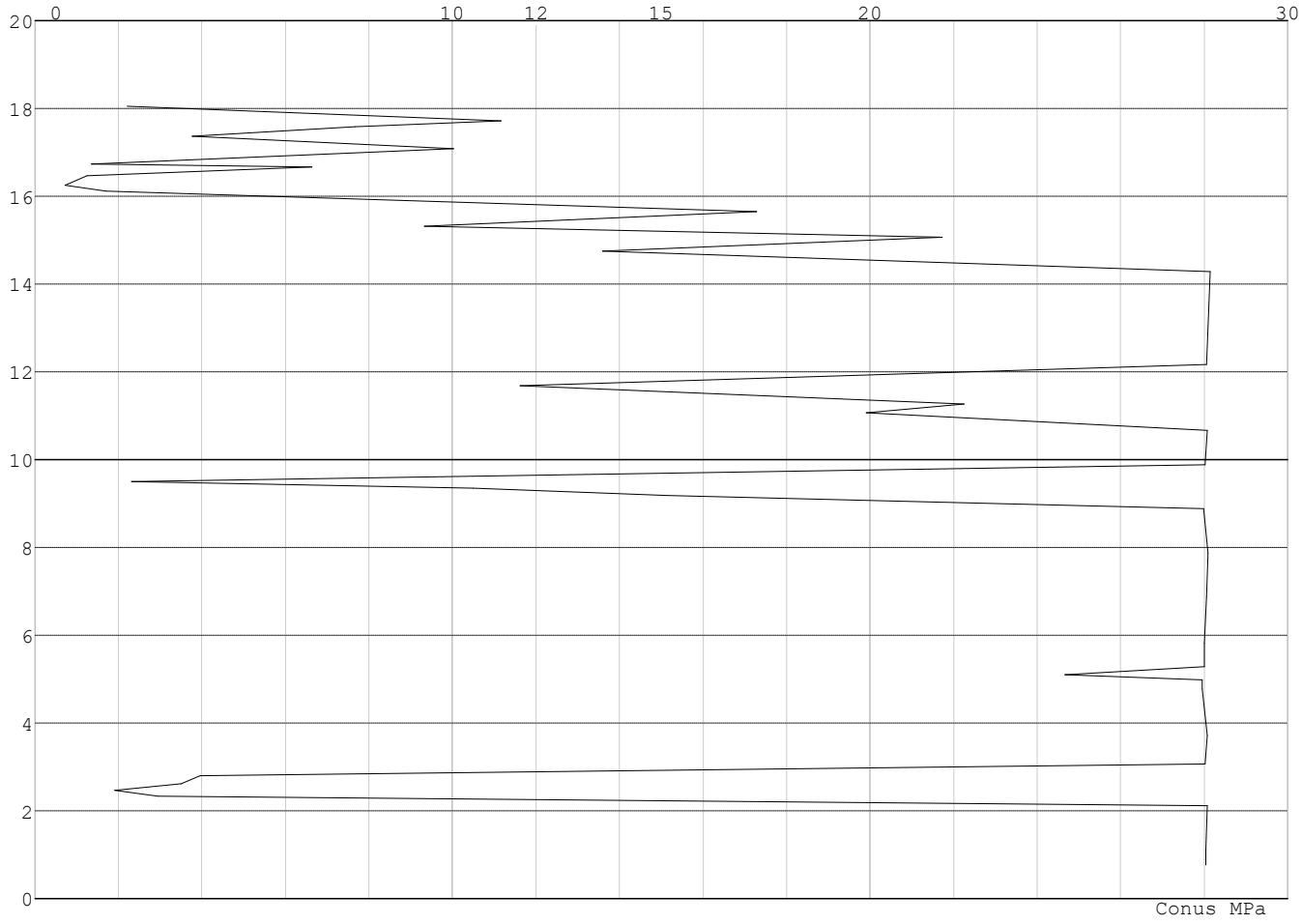


Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 116-14

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 18.05 Bodemprofiel: 116-3
Traject negatieve kleef : 18.05 tot 18.05 [m]
Traject positieve kleef : 16.10 tot 0.77 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 116-14

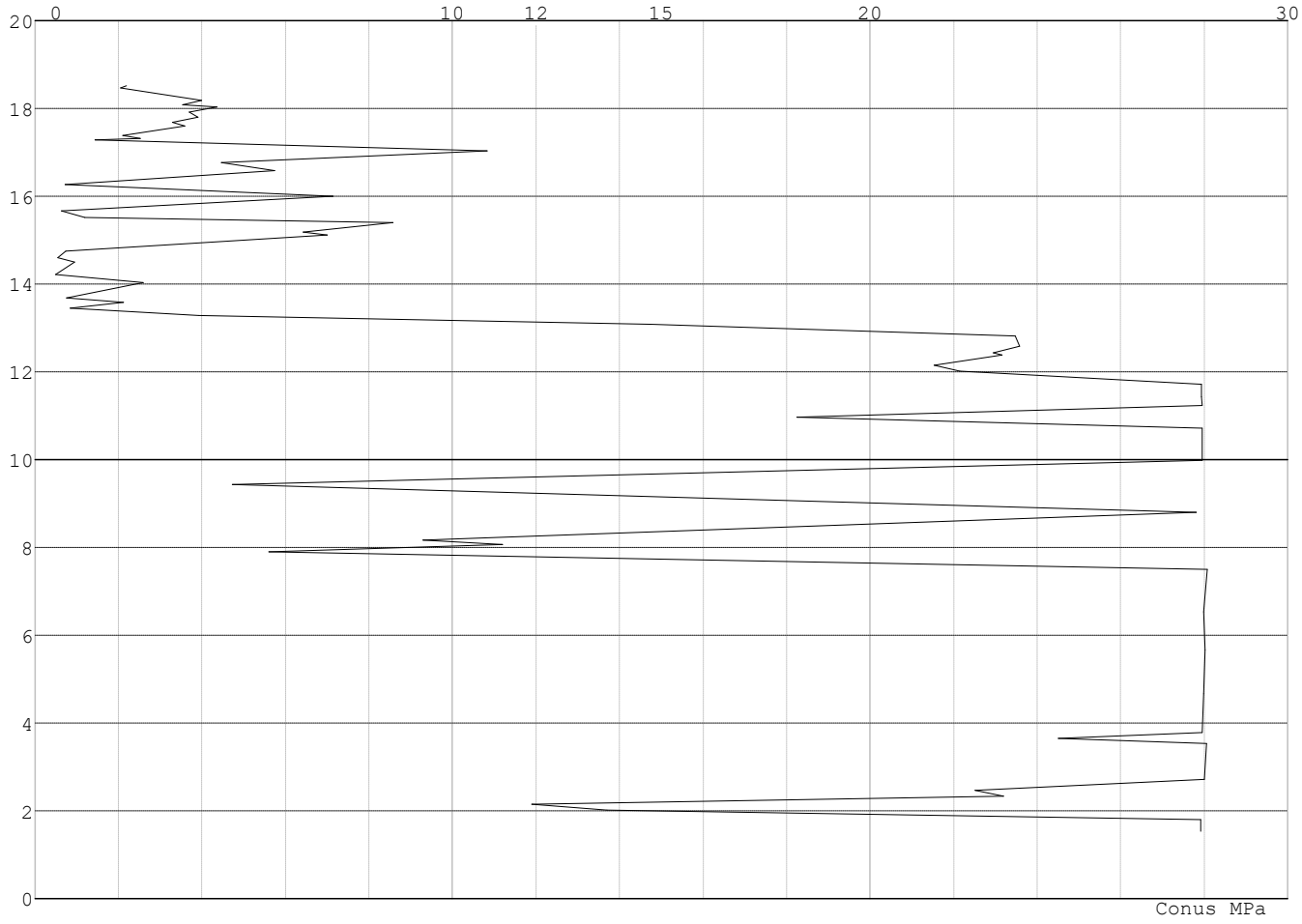


Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 117-11

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 18.51 Bodemprofiel: 117-2
Traject negatieve kleef : 18.51 tot 13.49 [m]
Traject positieve kleef : 13.49 tot 1.19 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 117-11

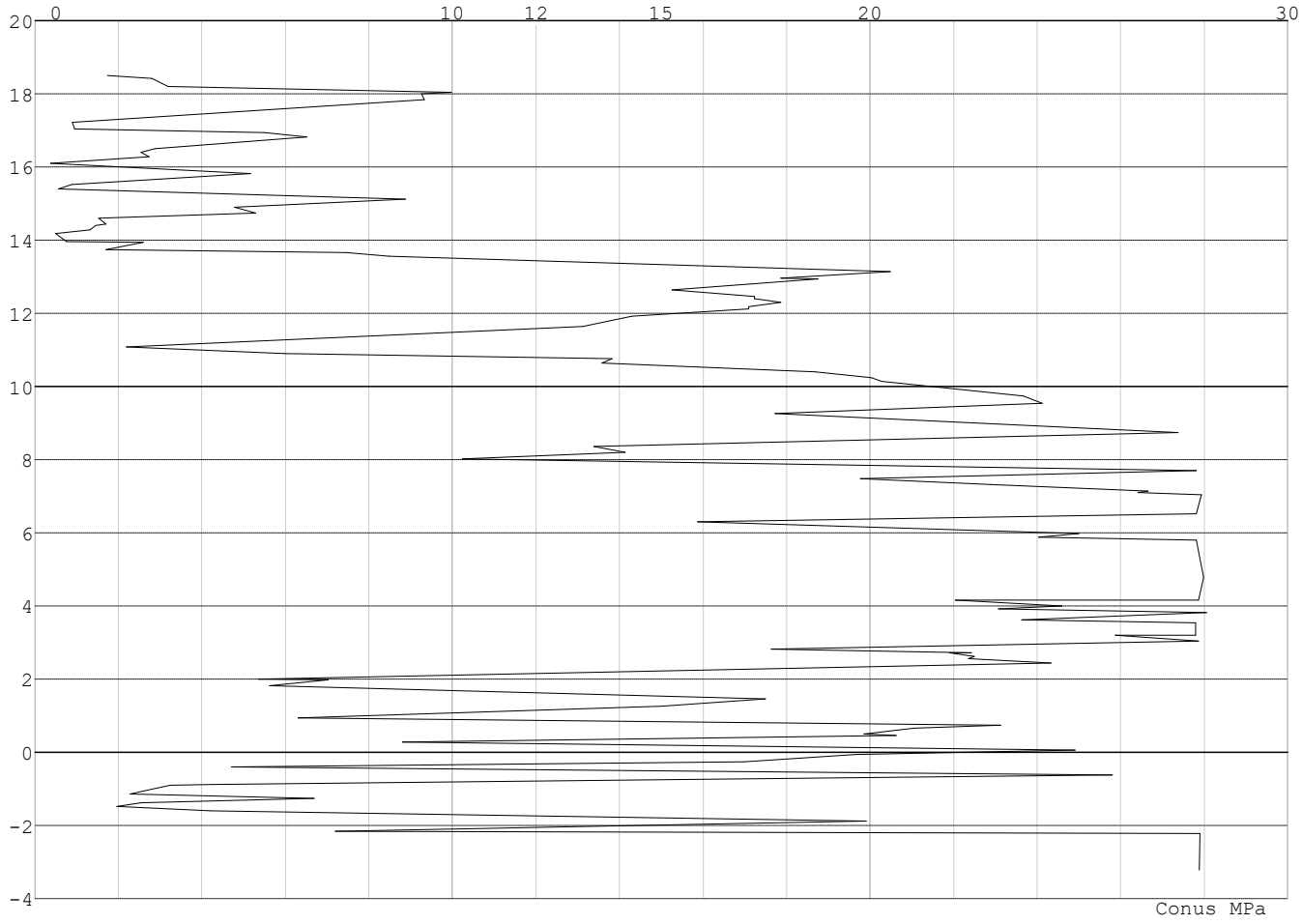


Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 117-12

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 18.51 Bodemprofiel: 117-3
Traject negatieve kleef : 18.51 tot 13.80 [m]
Traject positieve kleef : 13.80 tot -3.22 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 117-12

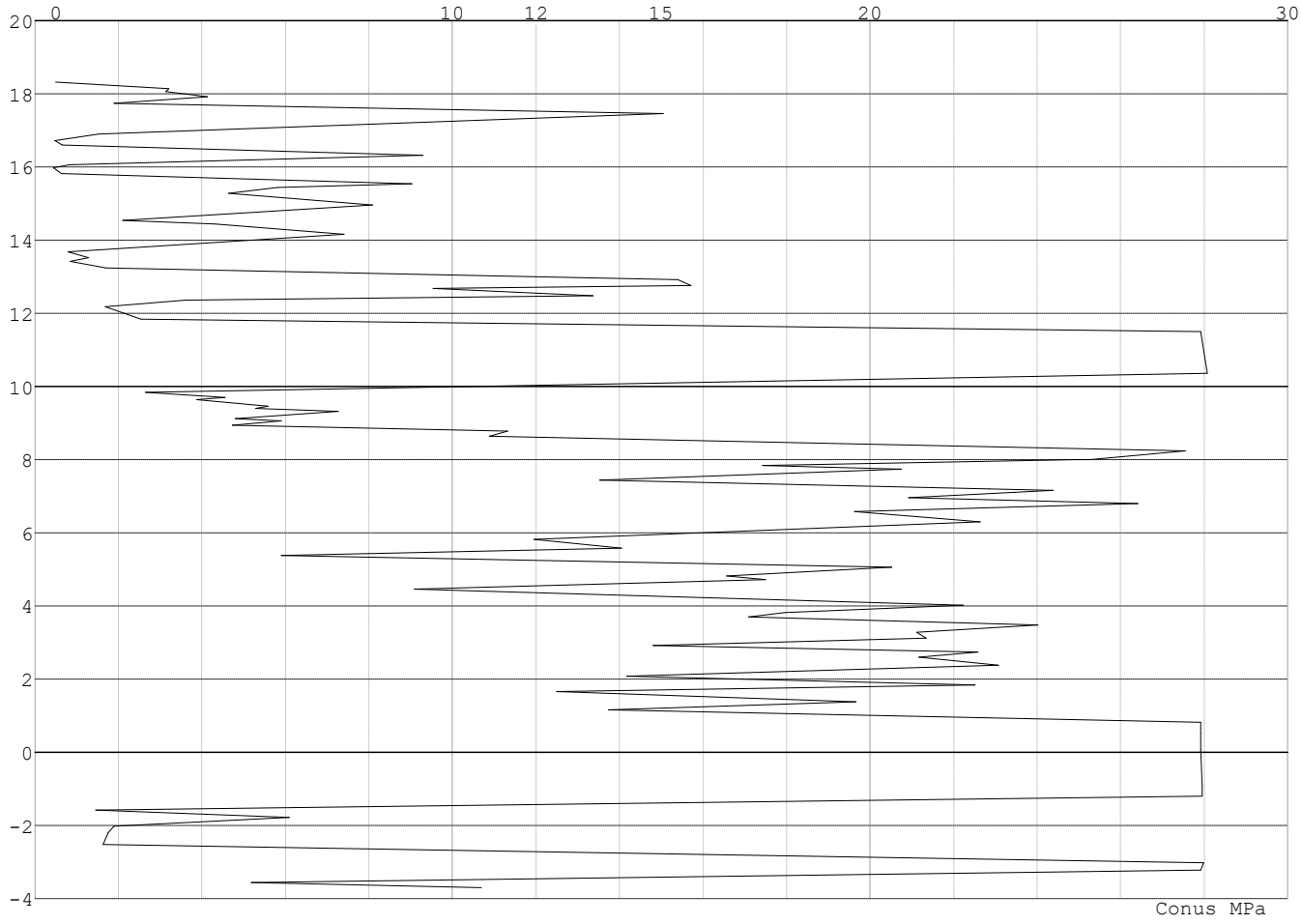


Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 119-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 18.32 Bodemprofiel: 119-2
Traject negatieve kleef : 18.32 tot 12.14 [m]
Traject positieve kleef : 11.54 tot -3.69 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 119-2

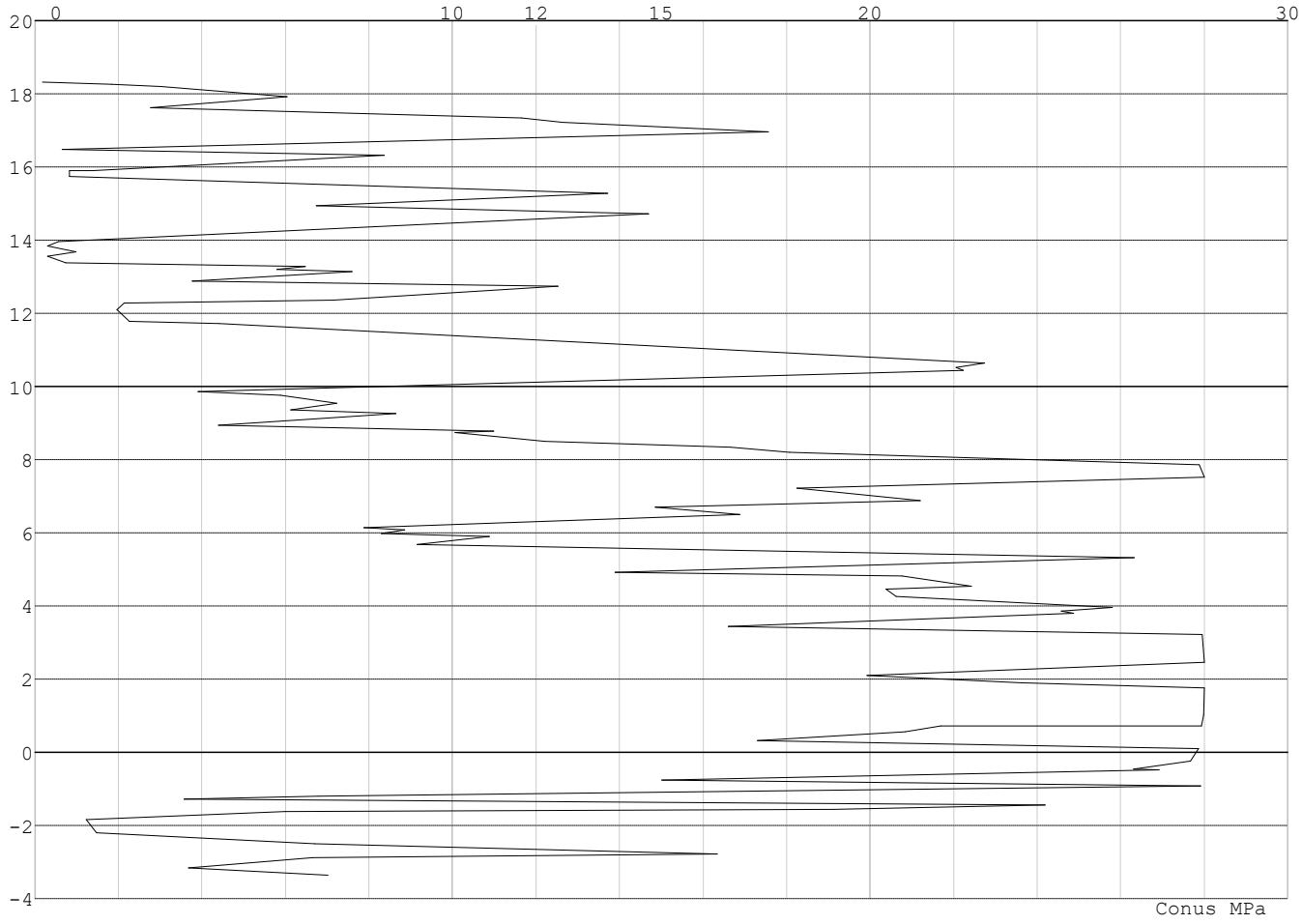


Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 119-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 18.32 Bodemprofiel: 119-3
Traject negatieve kleef : 18.32 tot 11.82 [m]
Traject positieve kleef : 11.82 tot -3.36 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 119-3

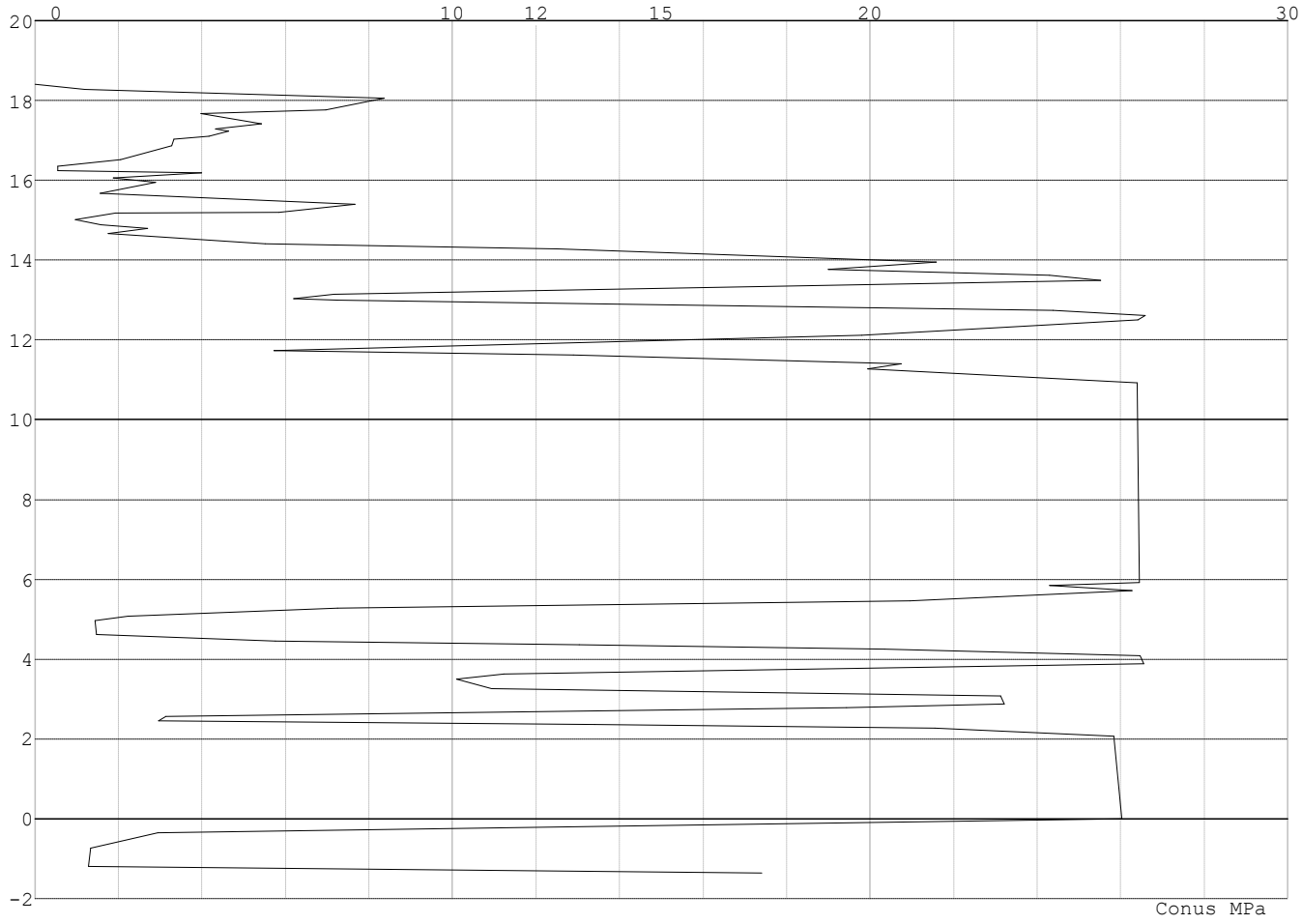


Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 117-2012-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 18.40 Bodemprofiel: 117-2012-1
Traject negatieve kleef : 18.40 tot 15.00 [m]
Traject positieve kleef : 15.00 tot -1.36 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 117-2012-1

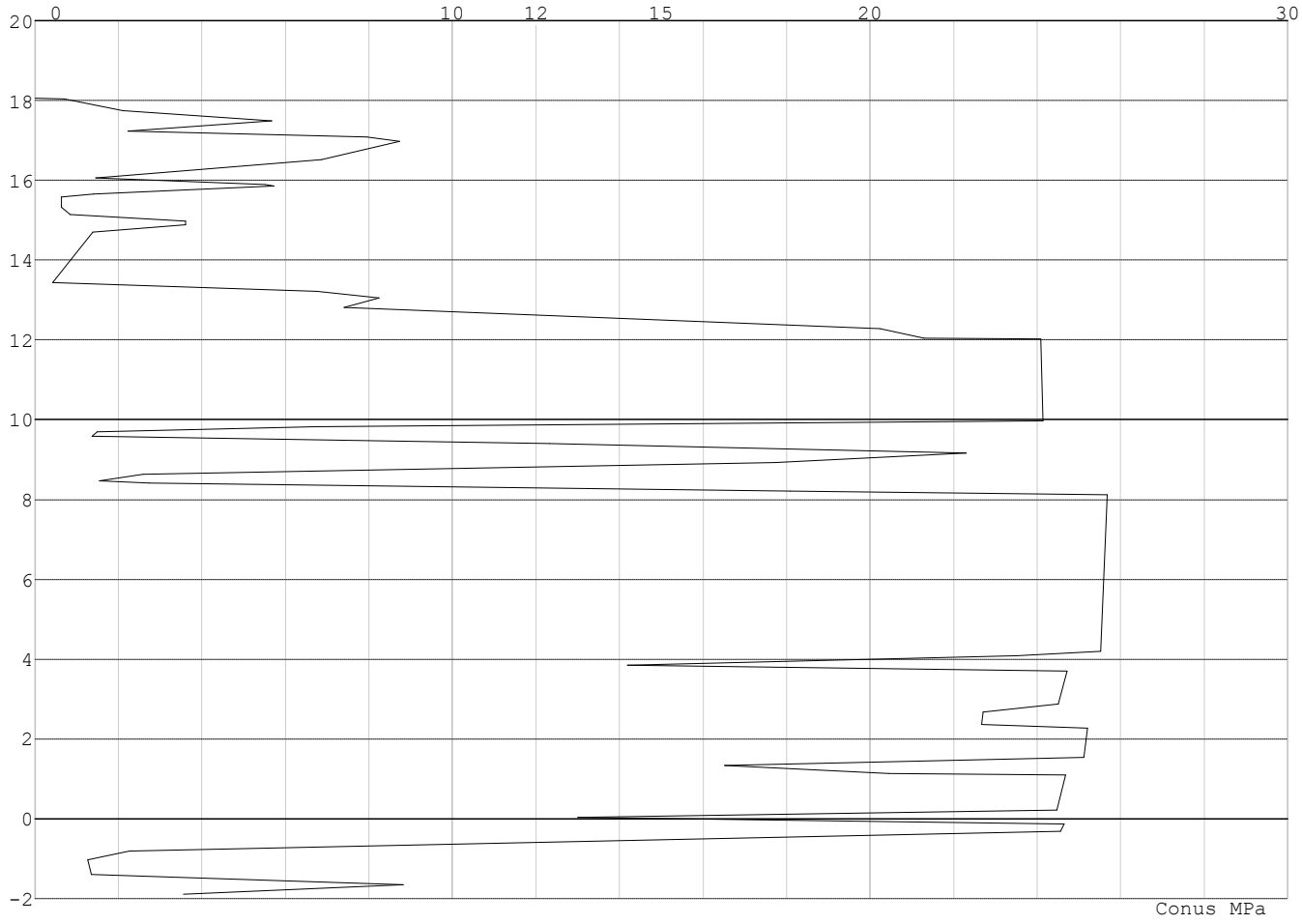


Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 118-2012

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 18.06 Bodemprofiel: 118-2012-1
Traject negatieve kleef : 18.06 tot 13.50 [m]
Traject positieve kleef : 13.50 tot -1.89 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 118-2012

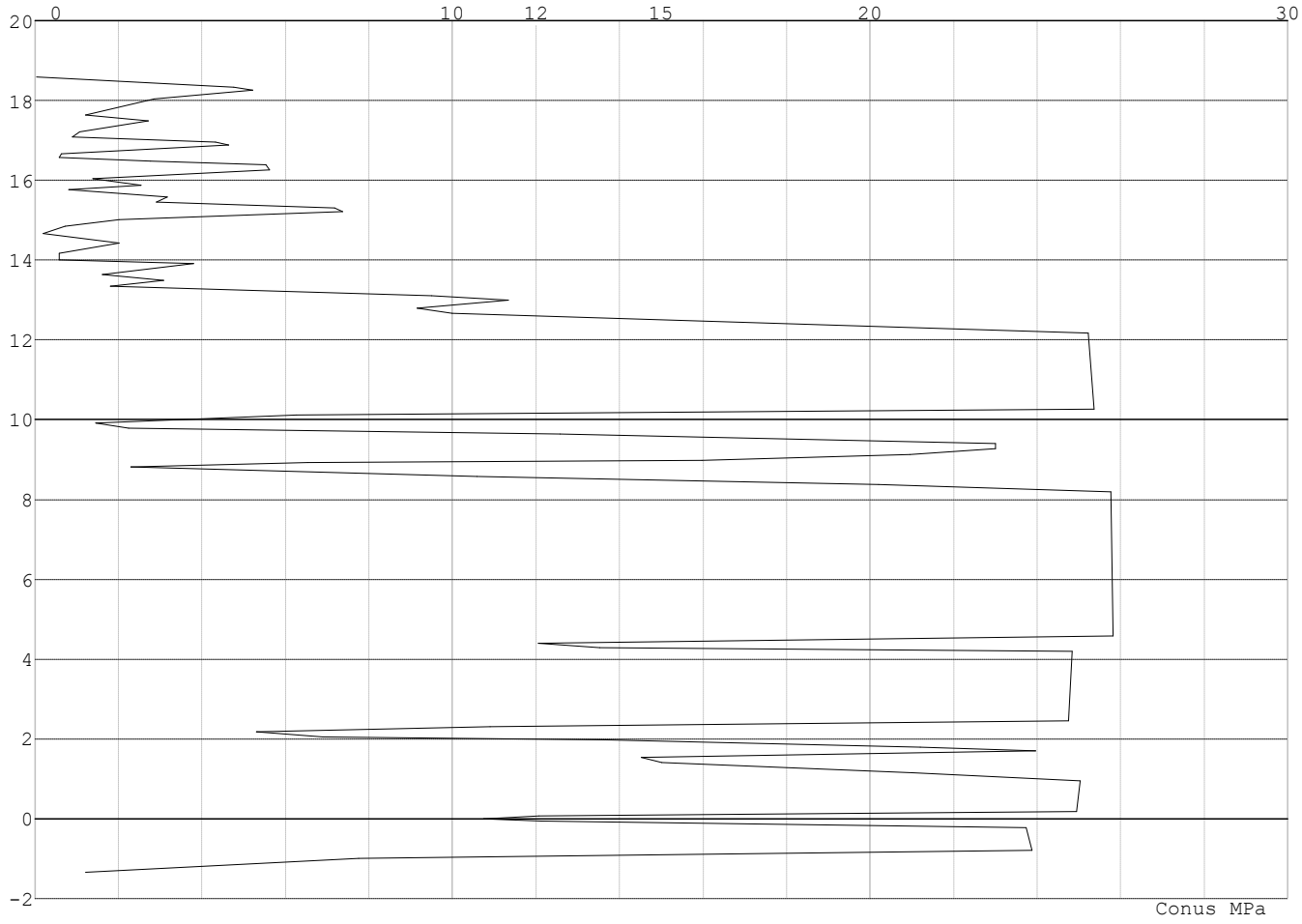


Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 118-2012-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 18.58 Bodemprofiel: 118-2012-1
Traject negatieve kleef : 18.58 tot 13.40 [m]
Traject positieve kleef : 13.40 tot -1.34 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 118-2012-1

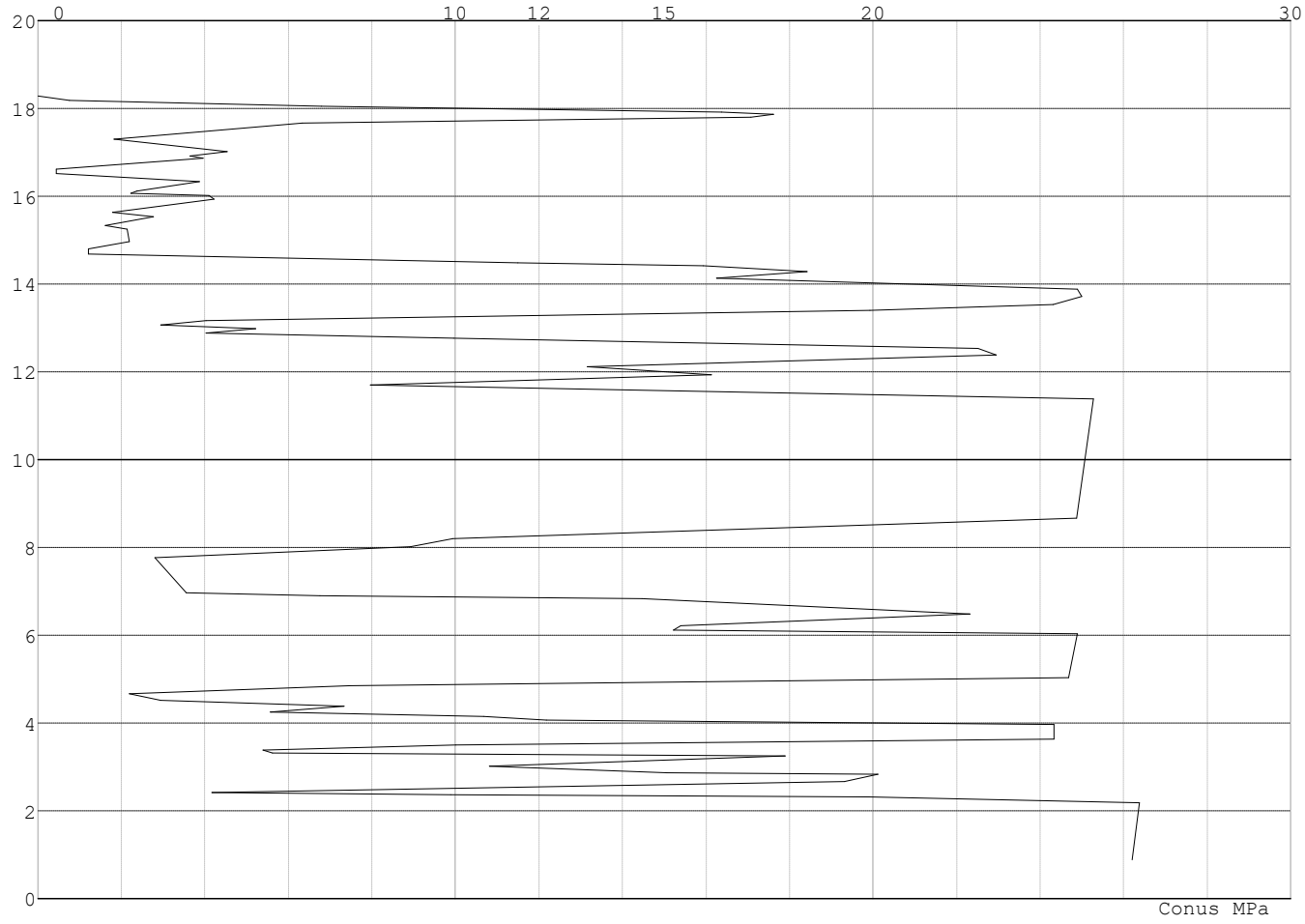


Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 117-2012

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 18.28 Bodemprofiel: 117-2012
Traject negatieve kleef : 18.28 tot 14.80 [m]
Traject positieve kleef : 14.80 tot 0.00 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 117-2012



REKENGEGEVENS Mast 115 - Afk Trk

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : 115-15, 115-16
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : Tubex 457_670
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 17.02
Paalpuntniveau : N.A.P. 5.02
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 115 - Afk Trk (n=1)

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

Sondering : 115-15

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
5.02	5.02	50.0	1089.0	1089.0	0.0	0.00

Sondering : 115-16

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
5.02	5.02	50.0	1020.0	1020.0	0.0	0.00

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SAMENVATTINGSTABEL Mast 115 - Afk Trk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : Tubex 457_670
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 670 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
115-15	18.82	5.02	1089.0	1089.0	1089.0
115-16	18.82	5.02	1020.0	1020.0	1020.0

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SAMENVATTINGSTABEL Mast 115 - Afk Trk (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : Tubex 457_670
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 670 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
115-15	18.82	5.02	50.0	1144.1
115-16	18.82	5.02	50.0	1071.4
		5.02	$R_{t;cal;gem}$	1107.8
met ξ_4(min) = 1.32				
115-15	18.82	5.02	50.0	1144.1
115-16	18.82	5.02	50.0	1071.4
		5.02	$R_{t;cal;min}$	1071.4

Totaal resultaten Mast 115 - Afk Trk (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
115-15 115-16

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
5.02	$R_{t;d}$ = min.{ 1107.8; 1071.4}= 1071.4

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
5.02	1071.4	1071.4	0.0	1071.4	0.00

REKENGEGEVENS Mast 116 - Afk Trk

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : 116-13, 116-14
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 18.25
Paalpuntniveau : N.A.P. 8.25
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

RESULTATEN Mast 116 - Afk Trk (n=1)

Sondering : 116-13

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
8.25	8.25	34.3	480.5	480.5	0.0	0.00

Sondering : 116-14

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
8.25	8.25	34.3	566.8	566.8	0.0	0.00

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SAMENVATTINGSTABEL Mast 116 - Afk Trk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
116-13	18.05	8.25	480.5	480.5	480.5
116-14	18.05	8.25	566.8	566.8	566.8

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SAMENVATTINGSTABEL Mast 116 - Afk Trk (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
116-13	18.05	8.25	34.3	504.2
116-14	18.05	8.25	34.3	595.0
		8.25	$R_{t;cal;gem}$	549.6
met ξ_4(min) = 1.32				
116-13	18.05	8.25	34.3	504.2
116-14	18.05	8.25	34.3	595.0
		8.25	$R_{t;cal;min}$	504.2

Totaal resultaten Mast 116 - Afk Trk (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
116-13 116-14

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]

8.25 $R_{t;d}$ = min.{ 549.6; 504.2}= 504.2

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
8.25	504.2	504.2	0.0	504.2	0.00

REKENGEGEVENS Mast 117 - Afk Trk

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : 117-11, 117-12, 117-2012-1, 117-2012
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 4
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.28
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.03
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 18.11
Paalpuntniveau : N.A.P. 7.11
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

RESULTATEN Mast 117 - Afk Trk (n=1)

Sondering : 117-11

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
7.11	7.11	36.1	445.4	445.4	0.0	0.00

Sondering : 117-12

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
7.11	7.11	36.1	529.6	529.6	0.0	0.00

Sondering : 117-2012-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
7.11	7.11	36.3	513.6	513.6	0.0	0.00

Sondering : 117-2012

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
7.11	7.11	36.6	493.6	493.6	0.0	0.00

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SAMENVATTINGSTABEL Mast 117 - Afk Trk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
117-11	18.51	7.11	445.4	445.4	445.4
117-12	18.51	7.11	529.6	529.6	529.6
117-2012-1	18.40	7.11	513.6	513.6	513.6
117-2012	18.28	7.11	493.6	493.6	493.6

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SAMENVATTINGSTABEL Mast 117 - Afk Trk (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=4)}$: 1.28
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=4)}$: 1.03

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.28				
117-11	18.51	7.11	36.1	480.5
117-12	18.51	7.11	36.1	572.0
117-2012-1	18.40	7.11	36.1	554.6
117-2012	18.28	7.11	36.1	532.9
		7.11	$R_{t;cal;gem}$	535.0
met ξ_4(min) = 1.03				
117-11	18.51	7.11	36.1	588.4
117-12	18.51	7.11	36.1	702.1
117-2012-1	18.40	7.11	36.1	680.4
117-2012	18.28	7.11	36.1	653.3
		7.11	$R_{t;cal;min}$	588.4

Totaal resultaten Mast 117 - Afk Trk (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 4) : 1.28
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 4) : 1.03

gebaseerd op sonderingen:
117-11 117-12 117-2012-1 117-2012

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
7.11	$R_{t;d}$ = min.{ 535.0; 588.4}= 535.0

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
7.11	535.0	535.0	0.0	535.0	0.00

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

REKENGEGEVENS Mast 118 - Afk Trk

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : 118-2012, 118-2012-1
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 17.79
Paalpuntniveau : N.A.P. 6.79
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 118 - Afk Trk (n=1)

Sondering : 118-2012

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
6.79	6.79	35.1	458.4	458.4	0.0	0.00

Sondering : 118-2012-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
6.79	6.79	35.1	448.1	448.1	0.0	0.00

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SAMENVATTINGSTABEL Mast 118 - Afk Trk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
118-2012	18.06	6.79	458.4	458.4	458.4
118-2012-1	18.58	6.79	448.1	448.1	448.1

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SAMENVATTINGSTABEL Mast 118 - Afk Trk (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
118-2012	18.06	6.79	35.1	480.9
118-2012-1	18.58	6.79	35.1	470.0
		6.79	$R_{t;cal;gem}$	475.4
met ξ_4(min) = 1.32				
118-2012	18.06	6.79	35.1	480.9
118-2012-1	18.58	6.79	35.1	470.0
		6.79	$R_{t;cal;min}$	470.0

Totaal resultaten Mast 118 - Afk Trk (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
118-2012 118-2012-1

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
6.79	$R_{t;d}$ = min.{ 475.4; 470.0}= 470.0

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
6.79	470.0	470.0	0.0	470.0	0.00

REKENGEGEVENS Mast 119 - Afk Trk

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : 119-2, 119-3
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.26
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.20
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 0.96
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.35
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 17.87
Paalpuntniveau : N.A.P. 7.37
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

RESULTATEN Mast 119 - Afk Trk (n=1)

Sondering : 119-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
7.37	7.37	34.4	552.5	552.5	0.0	0.00

Sondering : 119-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
7.37	7.37	34.4	545.3	545.3	0.0	0.00

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SAMENVATTINGSTABEL Mast 119 - Afk Trk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
119-2	18.32	7.37	552.5	552.5	552.5
119-3	18.32	7.37	545.3	545.3	545.3

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SAMENVATTINGSTABEL Mast 119 - Afk Trk (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.20
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 0.96

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.20				
119-2	18.32	7.37	34.4	578.4
119-3	18.32	7.37	34.4	570.9
		7.37	$R_{t;cal;gem}$	574.7
met ξ_4(min) = 0.96				
119-2	18.32	7.37	34.4	714.5
119-3	18.32	7.37	34.4	705.0
		7.37	$R_{t;cal;min}$	705.0

Totaal resultaten Mast 119 - Afk Trk (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.20
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 0.96

gebaseerd op sonderingen:
119-2 119-3

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
7.37	$R_{t;d}$ = min.{ 574.7; 705.0}= 574.7

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
7.37	574.7	574.7	0.0	574.7	0.00

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

REKENGEGEVENS Mast 116 N - Afk Trk

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : 116-13, 116-14
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : Tubex 457_670
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 16.85
Paalpuntniveau : N.A.P. 10.85
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 116 N - Afk Trk (n=1)

Sondering : 116-13

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
10.85	10.85	25.0	493.6	493.6	0.0	0.00

Sondering : 116-14

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
10.85	10.85	25.0	512.7	512.7	0.0	0.00

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SAMENVATTINGSTABEL Mast 116 N - Afk Trk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : Tubex 457_670
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 670 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
116-13	18.05	10.85	493.6	493.6	493.6
116-14	18.05	10.85	512.7	512.7	512.7

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SAMENVATTINGSTABEL Mast 116 N - Afk Trk (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : Tubex 457_670
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 670 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
116-13	18.05	10.85	25.0	518.4
116-14	18.05	10.85	25.0	538.6
		10.85	$R_{t;cal;gem}$	528.5
met ξ_4(min) = 1.32				
116-13	18.05	10.85	25.0	518.4
116-14	18.05	10.85	25.0	538.6
		10.85	$R_{t;cal;min}$	518.4

Totaal resultaten Mast 116 N - Afk Trk (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
116-13 116-14

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]: 10.85 $R_{t;d}$ = min.{ 528.5; 518.4}= 518.4

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
10.85	518.4	518.4	0.0	518.4	0.00

REKENGEGEVENS Mast 117 N - Afk Trk

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : 117-11, 117-12, 117-2012-1, 117-2012
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 4
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.28
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.03
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : Tubex 457_670
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 17.21
Paalpuntniveau : N.A.P. 10.21
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

RESULTATEN Mast 117 N - Afk Trk (n=1)

Sondering : 117-11

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
10.21	10.21	29.2	402.1	402.1	0.0	0.00

Sondering : 117-12

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
10.21	10.21	29.2	415.2	415.2	0.0	0.00

Sondering : 117-2012-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
10.21	10.21	29.2	444.0	444.0	0.0	0.00

Sondering : 117-2012

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
10.21	10.21	29.2	451.1	451.1	0.0	0.00

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SAMENVATTINGSTABEL Mast 117 N - Afk Trk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : Tubex 457_670
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 670 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
117-11	18.51	10.21	402.1	402.1	402.1
117-12	18.51	10.21	415.2	415.2	415.2
117-2012-1	18.40	10.21	444.0	444.0	444.0
117-2012	18.28	10.21	451.1	451.1	451.1

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SAMENVATTINGSTABEL Mast 117 N - Afk Trk (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : Tubex 457_670
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 670 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=4)}$: 1.28
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=4)}$: 1.03

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.28				
117-11	18.51	10.21	29.2	434.1
117-12	18.51	10.21	29.2	448.4
117-2012-1	18.40	10.21	29.2	479.7
117-2012	18.28	10.21	29.2	487.4
		10.21	$R_{t;cal;gem}$	462.4
met ξ_4(min) = 1.03				
117-11	18.51	10.21	29.2	532.4
117-12	18.51	10.21	29.2	550.1
117-2012-1	18.40	10.21	29.2	589.0
117-2012	18.28	10.21	29.2	598.6
		10.21	$R_{t;cal;min}$	532.4

Totaal resultaten Mast 117 N - Afk Trk (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 4) : 1.28
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 4) : 1.03

gebaseerd op sonderingen:
117-11 117-12 117-2012-1 117-2012

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
10.21	$R_{t;d}$ = min.{ 462.4; 532.4}= 462.4

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
10.21	462.4	462.4	0.0	462.4	0.00

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

REKENGEGEVENS Mast 118 N - Afk Trk

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : 118-2012, 118-2012-1
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 16.89
Paalpuntniveau : N.A.P. 7.89
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 118 N - Afk Trk (n=1)

Sondering : 118-2012

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
7.89	7.89	28.3	351.5	351.5	0.0	0.00

Sondering : 118-2012-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
7.89	7.89	28.3	356.2	356.2	0.0	0.00

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SAMENVATTINGSTABEL Mast 118 N - Afk Trk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
118-2012	18.06	7.89	351.5	351.5	351.5
118-2012-1	18.58	7.89	356.2	356.2	356.2

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SAMENVATTINGSTABEL Mast 118 N - Afk Trk (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
118-2012	18.06	7.89	28.3	368.6
118-2012-1	18.58	7.89	28.3	373.5
		7.89	$R_{t;cal;gem}$	371.1
met ξ_4(min) = 1.32				
118-2012	18.06	7.89	28.3	368.6
118-2012-1	18.58	7.89	28.3	373.5
		7.89	$R_{t;cal;min}$	368.6

Totaal resultaten Mast 118 N - Afk Trk (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
118-2012 118-2012-1

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
7.89	$R_{t;d}$ = min.{ 371.1; 368.6}= 368.6

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
7.89	368.6	368.6	0.0	368.6	0.00

REKENGEGEVENS Mast 119 N - Afk Trk

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : 119-2, 119-3
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.26
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.20
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 0.96
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.35
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : Tubex 457_670
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 17.12
Paalpuntniveau : N.A.P. 6.12
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

RESULTATEN Mast 119 N - Afk Trk (n=1)

Sondering : 119-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
6.12	6.12	45.8	919.9	919.9	0.0	0.00

Sondering : 119-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
6.12	6.12	45.8	872.3	872.3	0.0	0.00

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SAMENVATTINGSTABEL Mast 119 N - Afk Trk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : Tubex 457_670
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 670 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
119-2	18.32	6.12	919.9	919.9	919.9
119-3	18.32	6.12	872.3	872.3	872.3

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SAMENVATTINGSTABEL Mast 119 N - Afk Trk (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : Tubex 457_670
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 670 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.20
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 0.96

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.20				
119-2	18.32	6.12	45.8	963.6
119-3	18.32	6.12	45.8	913.6
		6.12	$R_{t;cal;gem}$	938.6
met ξ_4(min) = 0.96				
119-2	18.32	6.12	45.8	1193.0
119-3	18.32	6.12	45.8	1130.6
		6.12	$R_{t;cal;min}$	1130.6

Totaal resultaten Mast 119 N - Afk Trk (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.20
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 0.96

gebaseerd op sonderingen:
119-2 119-3

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]

6.12 $R_{t;d}$ = min.{ 938.6; 1130.6}= 938.6

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
6.12	938.6	938.6	0.0	938.6	0.00

PAALGEGEVENS LD1

Type : Stalen buispaal (gesloten)
Wijze van installeren : Heien
Diameter [m] : 0.550
Wanddikte t [mm] : 4.0
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 200000 (Staal)
Soortelijk gewicht [kN/m3] : 78.5 (Staal)
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000 (Beton)
Soortelijk gewicht [kN/m3] : 24.0 (Beton)
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 1.00
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 0.75
Groutomhulling : NEE

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

PAALGEGEVENS Tubex 457_670

Type		: In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
Wijze van installeren		: Boren
Wijze van terugwinnen		: n.v.t.
Diameter	[m]	: 0.670
Elasticiteitsmodulus	[N/mm²]	: 20000 (Beton)
Soortelijk gewicht	[kN/m3]	: 24.0 (Beton)
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1)		: 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1)		: 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p		: 0.63
Paalvoetvormfactor β		: 1.00
Type lastzakkingsdiagram		: Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$		: 1.00
Groutomhulling		: JA

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Mast 115	Mast 116	Mast 117	Mast 118	Mast 119
115-15	18.82	5.02	3834				
115-16	18.82	5.02	2940				
116-13	18.05	8.25		1674			
116-14	18.05	8.25		3272			
117-11	18.51	7.11			2833		
117-12	18.51	7.11			2973		
119-2	18.32	7.37					1749
119-3	18.32	7.37					1760
117-2012-1	18.40	7.11			1899		
118-2012	18.06	6.79				2918	
118-2012-1	18.58	6.79				2909	
117-2012	18.28	7.11			1719		

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{c;netto;d}$ [kN]			
sondering	niveau	niveau	Mast 116	Mast 117	Mast 118	Mast 119
116-13	18.05	10.85	790			
116-14	18.05	10.85	1735			
117-11	18.51	10.21		1421		
117-12	18.51	10.21		1643		
119-2	18.32	4.32				2720
119-3	18.32	4.32				3147
117-2012-1	18.40	10.21		2981		
118-2012	18.06	7.89			2694	
118-2012-1	18.58	7.89			2747	
117-2012	18.28	10.21		1499		

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{t;netto;d}$ [kN]				
sondering	niveau	niveau	Mast 115	Mast 116	Mast 117	Mast 118	Mast 119
115-15	18.82	5.02	1088				
115-16	18.82	5.02	1019				
116-13	18.05	8.25		480			
116-14	18.05	8.25		566			
117-11	18.51	7.11			445		
117-12	18.51	7.11			529		
119-2	18.32	7.37					552
119-3	18.32	7.37					545
117-2012-1	18.40	7.11			513		
118-2012	18.06	6.79				458	
118-2012-1	18.58	6.79				448	
117-2012	18.28	7.11			493		

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] Mast 116	Mast 117	Mast 118	Mast 119
116-13	18.05	10.85	493			
116-14	18.05	10.85	512			
117-11	18.51	10.21		402		
117-12	18.51	10.21		415		
119-2	18.32	6.12				919
119-3	18.32	6.12				872
117-2012-1	18.40	10.21		444		
118-2012	18.06	7.89			351	
118-2012-1	18.58	7.89			356	
117-2012	18.28	10.21		451		

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

ALGEMENE GEGEVENS

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380
Datum : 07-01-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Bestaande sonderingen\MBT-EHV380 120-129 (120 121 122).pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;2}$ [°]
1	Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2	Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3	Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4	Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5	Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6	Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
7	Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
8	Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
9	Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
10	Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
11	Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
12	Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
13	Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

BODEMPROFIELGEGEVENS: 120-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.00	-0.86	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	-0.86	-1.94	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	-1.94	-2.47	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	-2.47	-2.76	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
5	-2.76	-3.34	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	-3.34	-5.13	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
7	-5.13	-5.57	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	-5.57	-5.98	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	-5.98	-7.17	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	-7.17	-7.38	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	-7.38	-7.72	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
12	-7.72	-10.09	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	-10.09	-10.32	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
14	-10.32	-10.81	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
15	-10.81	-10.98	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
16	-10.98	-19.05	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 120-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.00	-1.29	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	-1.29	-1.91	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	-1.91	-2.30	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
4	-2.30	-3.16	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
5	-3.16	-4.78	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	-4.78	-5.13	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	-5.13	-5.42	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	-5.42	-5.99	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
9	-5.99	-6.73	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	-6.73	-7.41	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	-7.41	-9.15	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
12	-9.15	-9.89	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	-9.89	-17.85	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	-17.85	-18.31	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
15	-18.31	-18.94	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	-18.94	-19.26	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
17	-19.26	-20.21	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
18	-20.21	-21.10	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 120-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.00	-0.79	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	-0.79	-1.48	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	-1.48	-2.45	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
4	-2.45	-3.15	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
5	-3.15	-3.86	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
6	-3.86	-4.56	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	-4.56	-4.81	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	-4.81	-5.71	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	-5.71	-5.94	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	-5.94	-8.78	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	-8.78	-11.56	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	-11.56	-12.01	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
13	-12.01	-14.24	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	-14.24	-14.94	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
15	-14.94	-19.45	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	-19.45	-20.91	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
17	-20.91	-21.06	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 121-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 18.60 Grondwaterstand [m] : 17.60

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	18.60	17.73	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	17.73	16.83	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	16.83	16.68	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	16.68	16.05	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
5	16.05	15.62	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	15.62	15.01	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	15.01	14.34	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	14.34	9.53	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	9.53	8.86	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	8.86	6.99	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	6.99	6.05	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
12	6.05	5.46	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
13	5.46	4.96	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	4.96	4.30	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
15	4.30	2.95	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	2.95	1.13	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
17	1.13	-1.68	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
18	-1.68	-1.99	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
19	-1.99	-2.62	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

BODEMPROFIELGEGEVENS: 121-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 18.60 Grondwaterstand [m] : 17.60

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	18.60	17.02	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	17.02	16.67	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	16.67	16.21	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	16.21	15.11	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	15.11	13.39	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
6	13.39	11.92	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	11.92	7.45	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
8	7.45	3.21	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	3.21	0.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	0.00	-1.39	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
11	-1.39	-2.85	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 122-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 17.94 Grondwaterstand [m] : 16.94

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	17.94	16.50	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
2	16.50	15.81	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	15.81	15.04	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	15.04	14.37	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
5	14.37	13.71	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	13.71	12.04	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	12.04	11.64	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	11.64	6.95	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	6.95	6.08	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	6.08	4.50	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	4.50	3.29	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	3.29	2.45	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	2.45	1.53	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	1.53	0.84	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
15	0.84	0.38	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	0.38	-0.08	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
17	-0.08	-1.14	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
18	-1.14	-2.21	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
19	-2.21	-2.79	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
20	-2.79	-3.02	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 123

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.00	-0.75	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	-0.75	-2.97	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	-2.97	-5.04	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	-5.04	-8.05	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
5	-8.05	-8.52	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	-8.52	-9.23	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	-9.23	-10.15	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	-10.15	-13.62	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

BODEMPROFIELGEGEVENS: 124

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.00	-1.15	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
2	-1.15	-1.51	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	-1.51	-2.23	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	-2.23	-2.50	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	-2.50	-2.94	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	-2.94	-3.89	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	-3.89	-5.43	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
8	-5.43	-6.01	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	-6.01	-7.38	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	-7.38	-7.92	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	-7.92	-8.16	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
12	-8.16	-9.14	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	-9.14	-9.28	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	-9.28	-10.12	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
15	-10.12	-14.32	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 125

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.00	-0.92	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	-0.92	-2.53	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	-2.53	-3.19	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	-3.19	-3.60	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	-3.60	-3.79	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
6	-3.79	-6.96	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	-6.96	-7.99	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
8	-7.99	-15.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 126

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.00	-1.97	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	-1.97	-2.43	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	-2.43	-2.81	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	-2.81	-4.13	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	-4.13	-5.86	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
6	-5.86	-6.42	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	-6.42	-7.02	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	-7.02	-7.58	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	-7.58	-9.20	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	-9.20	-9.63	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
11	-9.63	-9.81	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
12	-9.81	-10.10	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	-10.10	-10.37	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
14	-10.37	-10.54	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
15	-10.54	-10.99	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
16	-10.99	-11.20	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
17	-11.20	-12.02	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
18	-12.02	-13.21	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
19	-13.21	-14.01	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
20	-14.01	-14.36	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
21	-14.36	-15.18	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
22	-15.18	-16.03	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
23	-16.03	-16.56	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
24	-16.56	-19.14	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

BODEMPROFIELGEGEVENS: 127

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.00	-1.22	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
2	-1.22	-2.38	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	-2.38	-2.95	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
4	-2.95	-3.21	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	-3.21	-3.80	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
6	-3.80	-4.00	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
7	-4.00	-4.38	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	-4.38	-13.62	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 128

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.00	-1.36	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	-1.36	-1.58	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
3	-1.58	-1.95	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	-1.95	-2.93	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	-2.93	-3.56	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	-3.56	-4.01	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
7	-4.01	-9.90	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 129

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Grondwaterstand [m] : -1.00

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	0.00	-1.32	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	-1.32	-2.53	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	-2.53	-2.92	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	-2.92	-3.55	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	-3.55	-3.90	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
6	-3.90	-4.15	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	-4.15	-4.65	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	-4.65	-5.49	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	-5.49	-6.22	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	-6.22	-6.91	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	-6.91	-7.39	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	-7.39	-7.99	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	-7.99	-9.07	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
14	-9.07	-9.46	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
15	-9.46	-13.15	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: 122-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 17.94 Grondwaterstand [m] : 16.94

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	17.94	17.15	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
2	17.15	15.90	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
3	15.90	15.08	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
4	15.08	14.79	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	14.79	13.98	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	13.98	12.02	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	12.02	11.19	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	11.19	10.92	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	10.92	8.95	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	8.95	3.69	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

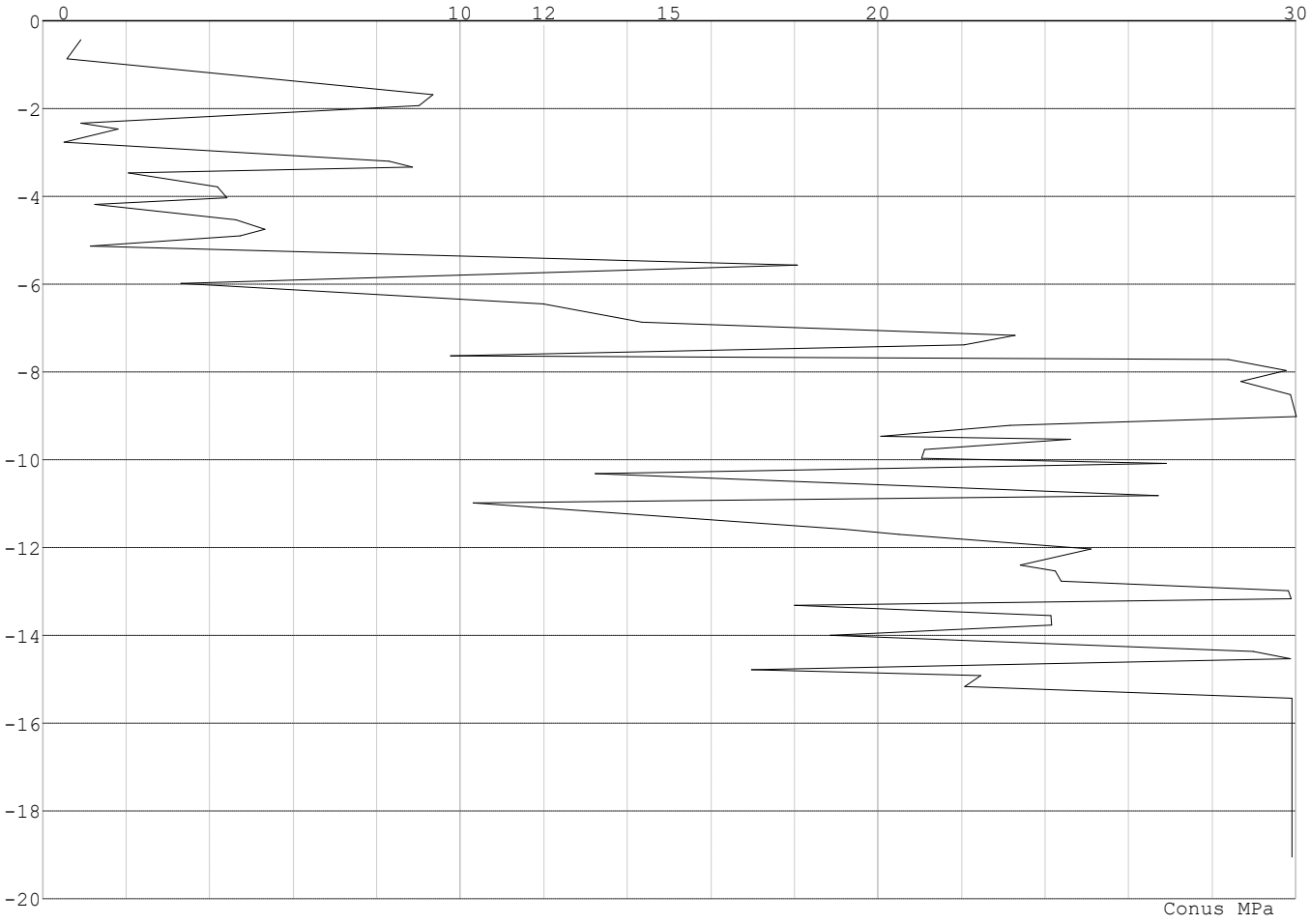
Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
11	3.69	2.76	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
12	2.76	1.79	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
13	1.79	1.18	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	1.18	-0.70	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
15	-0.70	-1.18	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
16	-1.18	-1.76	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
17	-1.76	-2.26	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
18	-2.26	-3.52	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 120-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 120-1
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -5.10 [m]
Traject positieve kleef : -5.10 tot -19.05 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 120-1

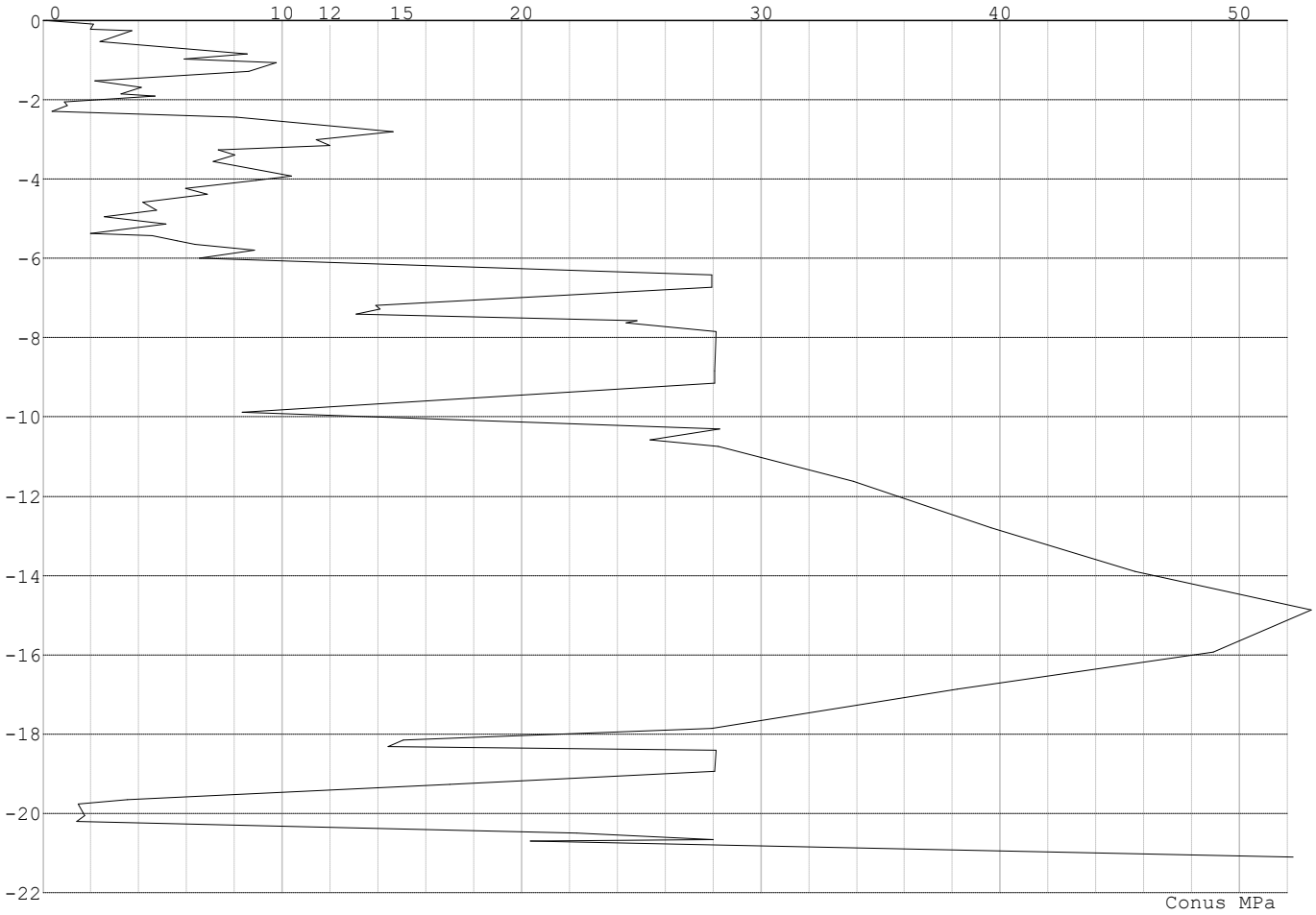


Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 120-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 120-2
Traject negatieve kleef : -0.00 tot -2.26 [m]
Traject positieve kleef : -2.26 tot -21.10 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 120-2

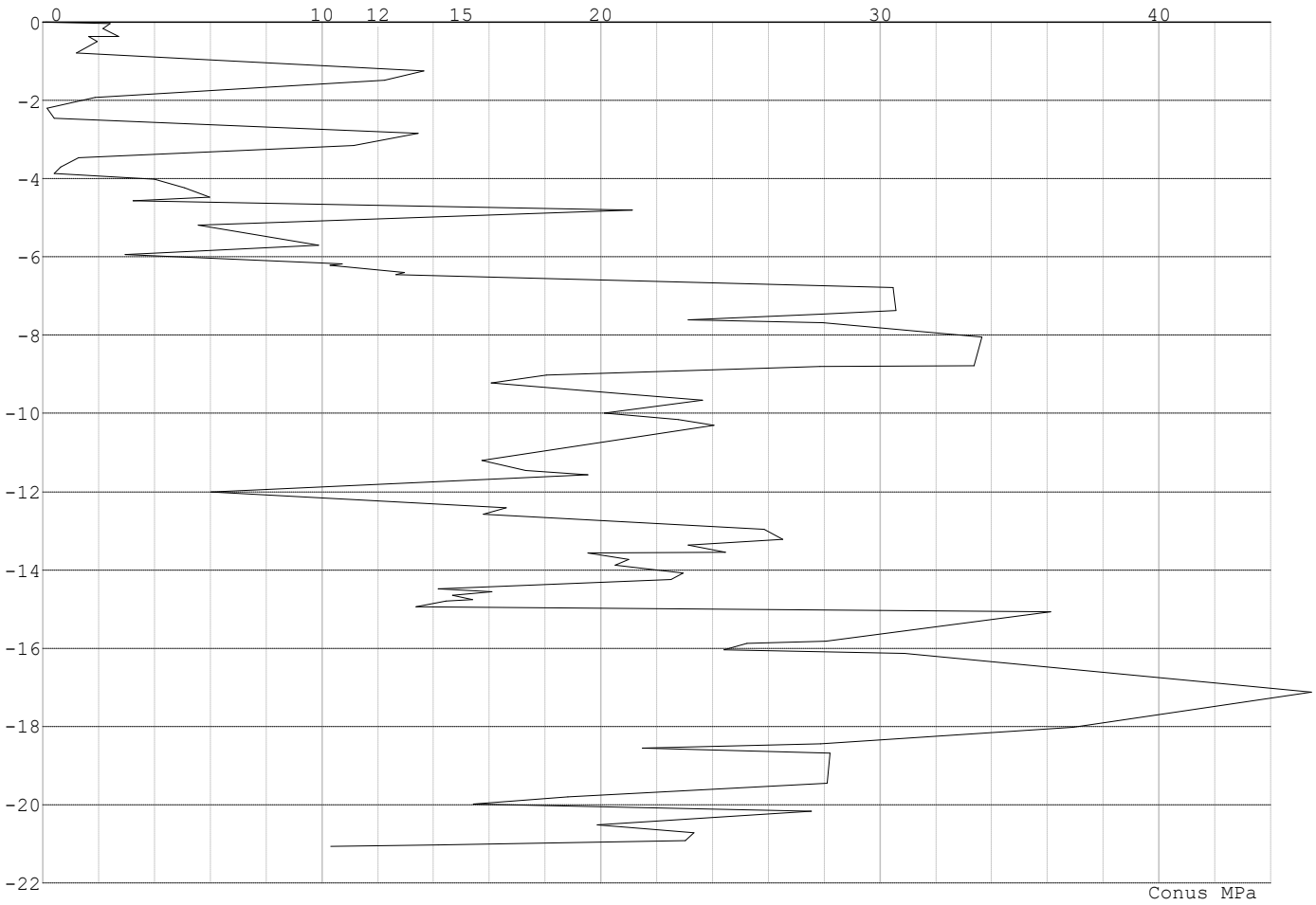


Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 120-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 120-3
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -4.57 [m]
Traject positieve kleef : -4.57 tot -21.06 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 120-3

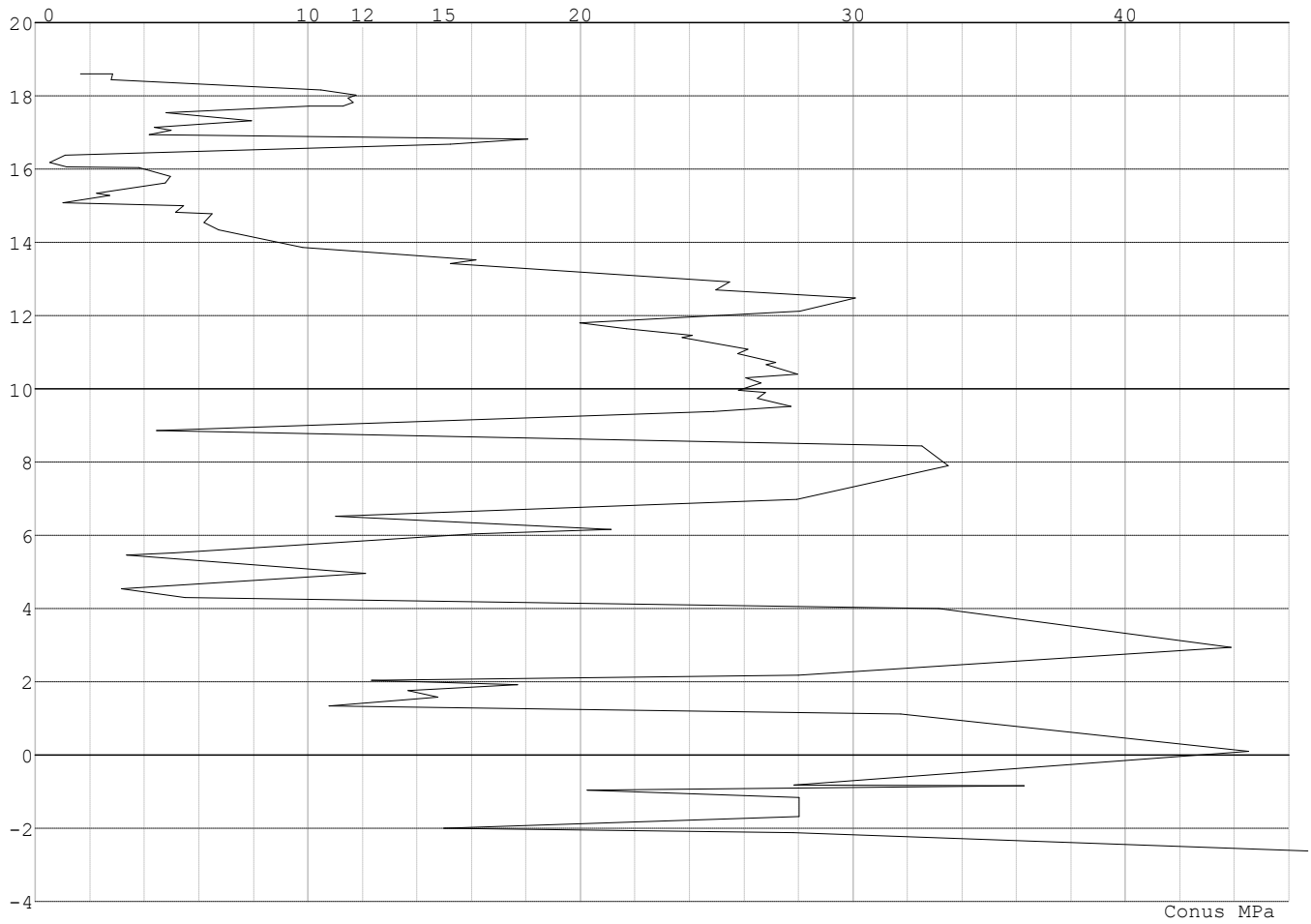


Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 121-5

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 18.60 Bodemprofiel: 121-2
Traject negatieve kleef : 18.60 tot 15.11 [m]
Traject positieve kleef : 15.11 tot -2.62 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 121-5

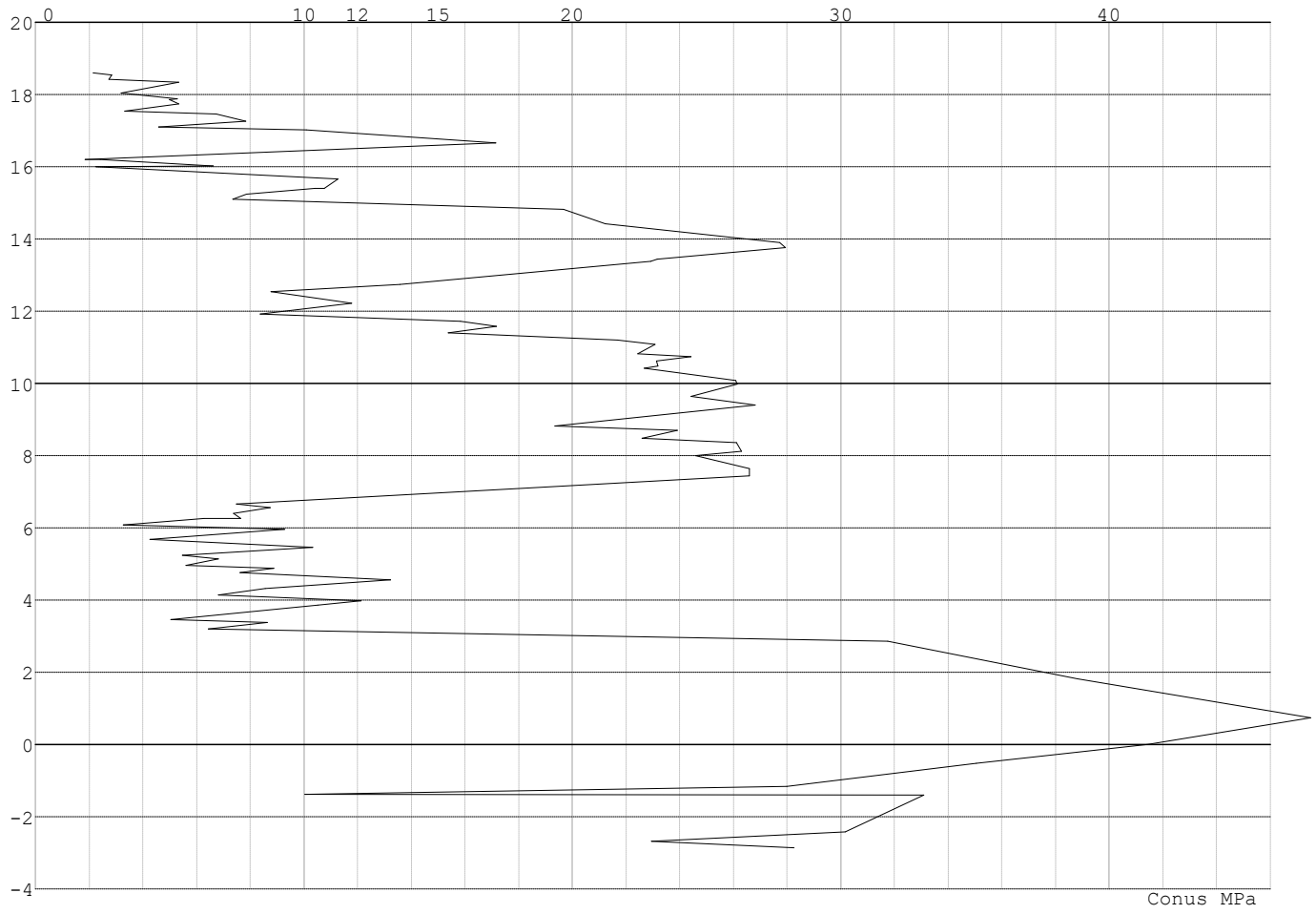


Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 121-6

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 18.60 Bodemprofiel: 121-3
Traject negatieve kleef : 18.60 tot 16.05 [m]
Traject positieve kleef : 16.05 tot -2.85 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 121-6

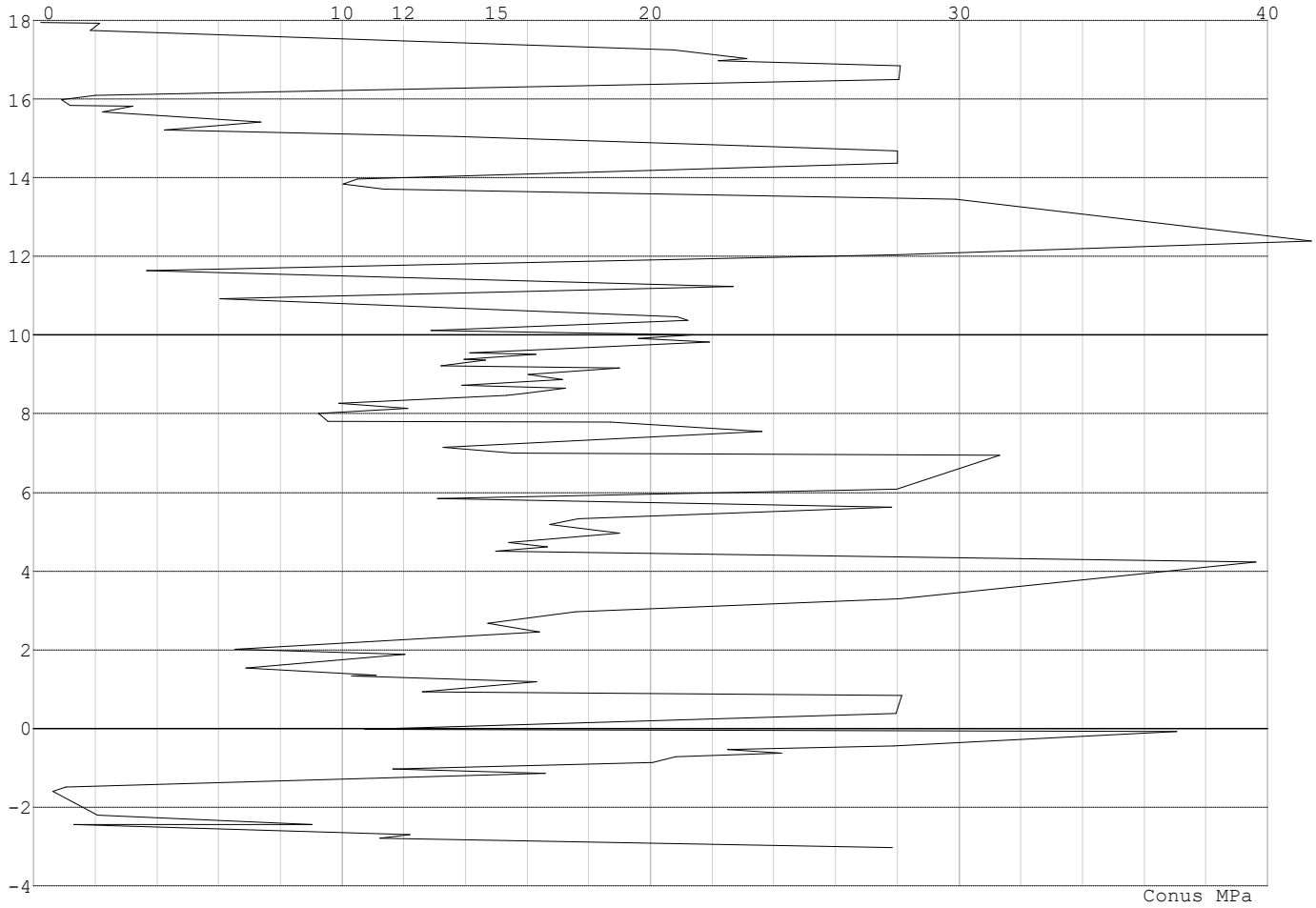


Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 122-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 17.94 Bodemprofiel: 122-2
Traject negatieve kleef : 17.94 tot 15.17 [m]
Traject positieve kleef : 15.17 tot -3.01 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 122-3

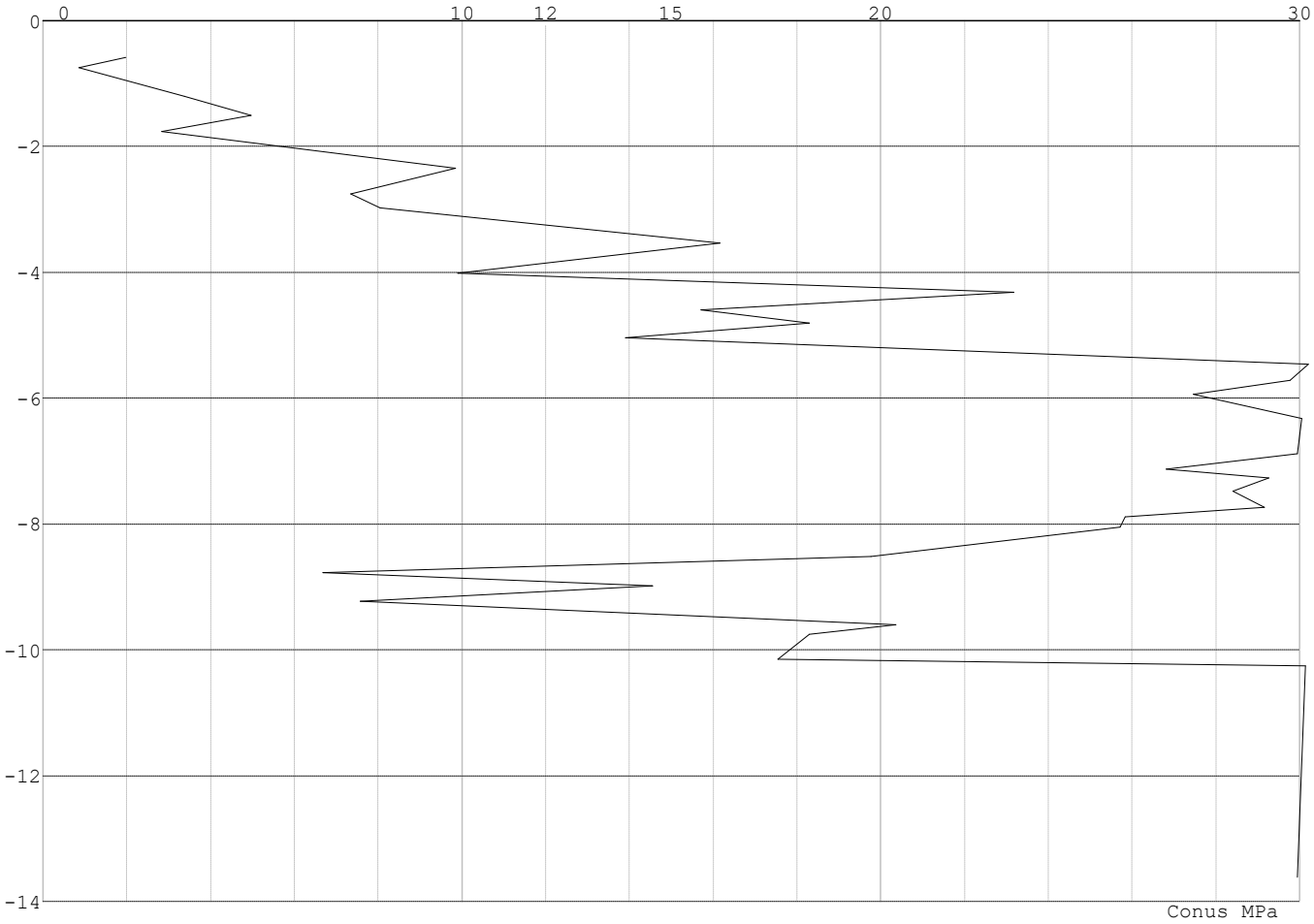


Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 123

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 123
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -1.50 [m]
Traject positieve kleef : -1.50 tot -13.62 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 123

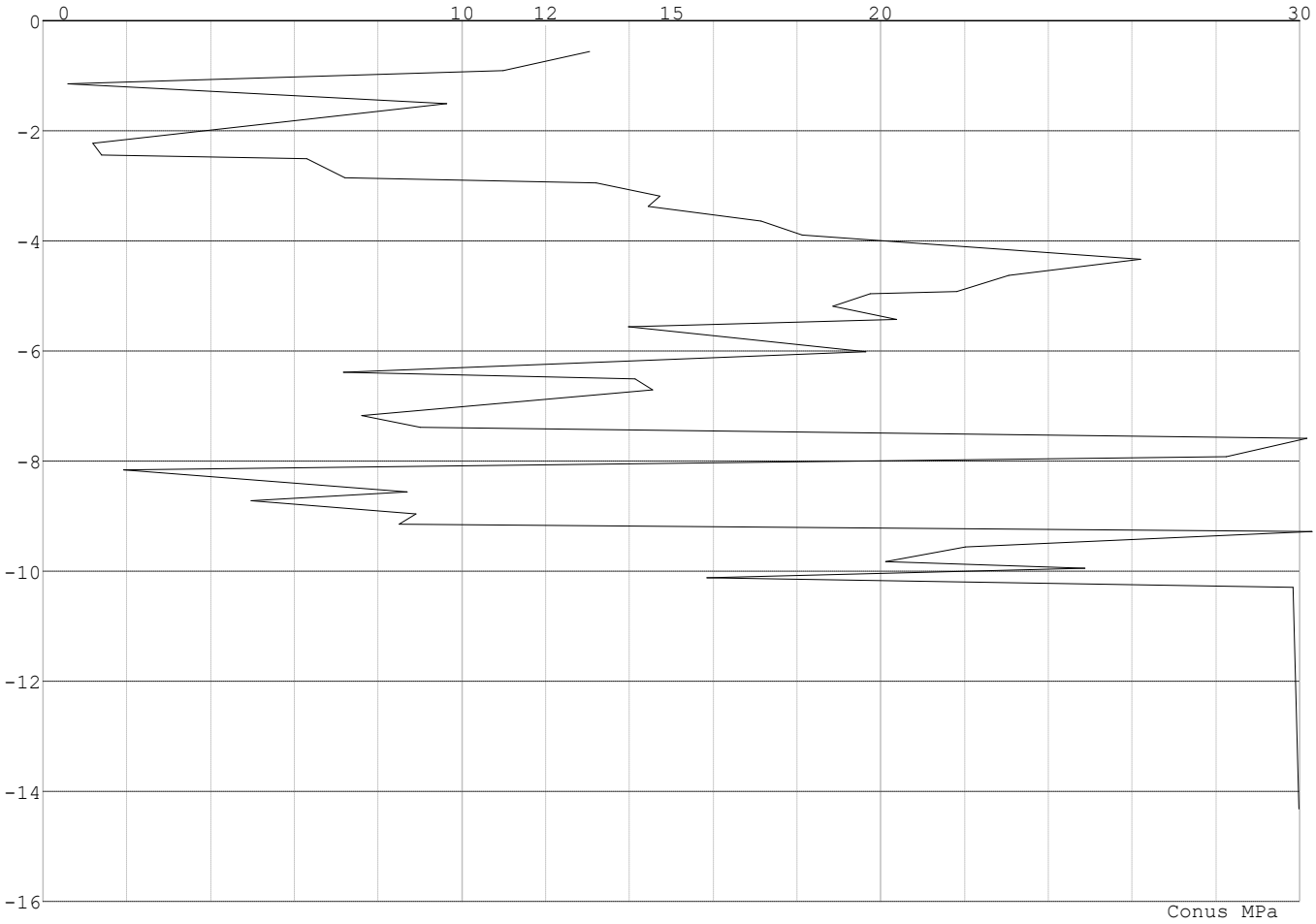


Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 124

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 124
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -2.40 [m]
Traject positieve kleef : -2.40 tot -14.32 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 124

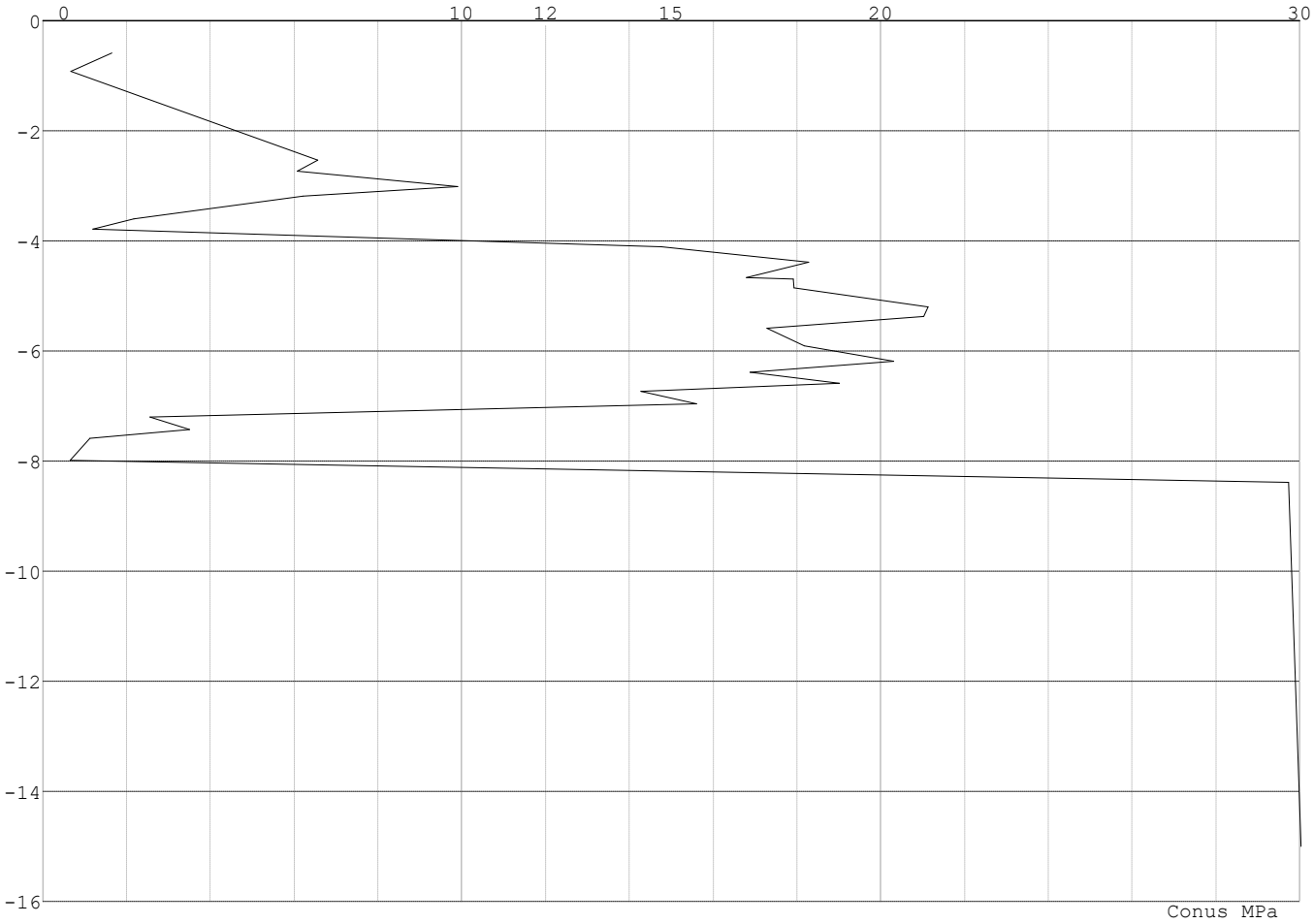


Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 125

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 125
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -3.80 [m]
Traject positieve kleef : -3.80 tot -15.00 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 125

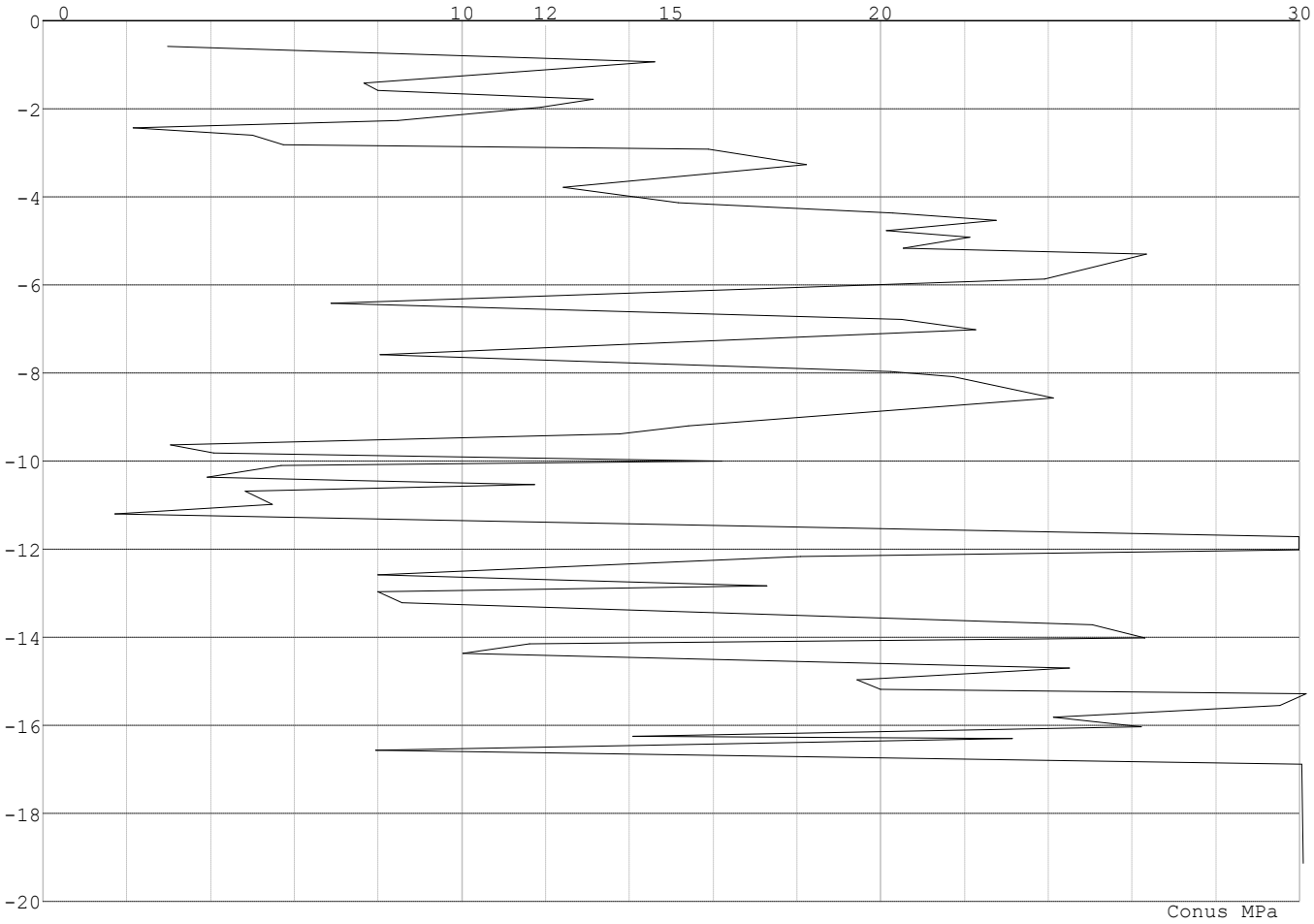


Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 126

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 126
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -2.40 [m]
Traject positieve kleef : -2.40 tot -19.14 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 126



Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 127

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 127
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -4.40 [m]
Traject positieve kleef : -4.40 tot -13.62 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 127

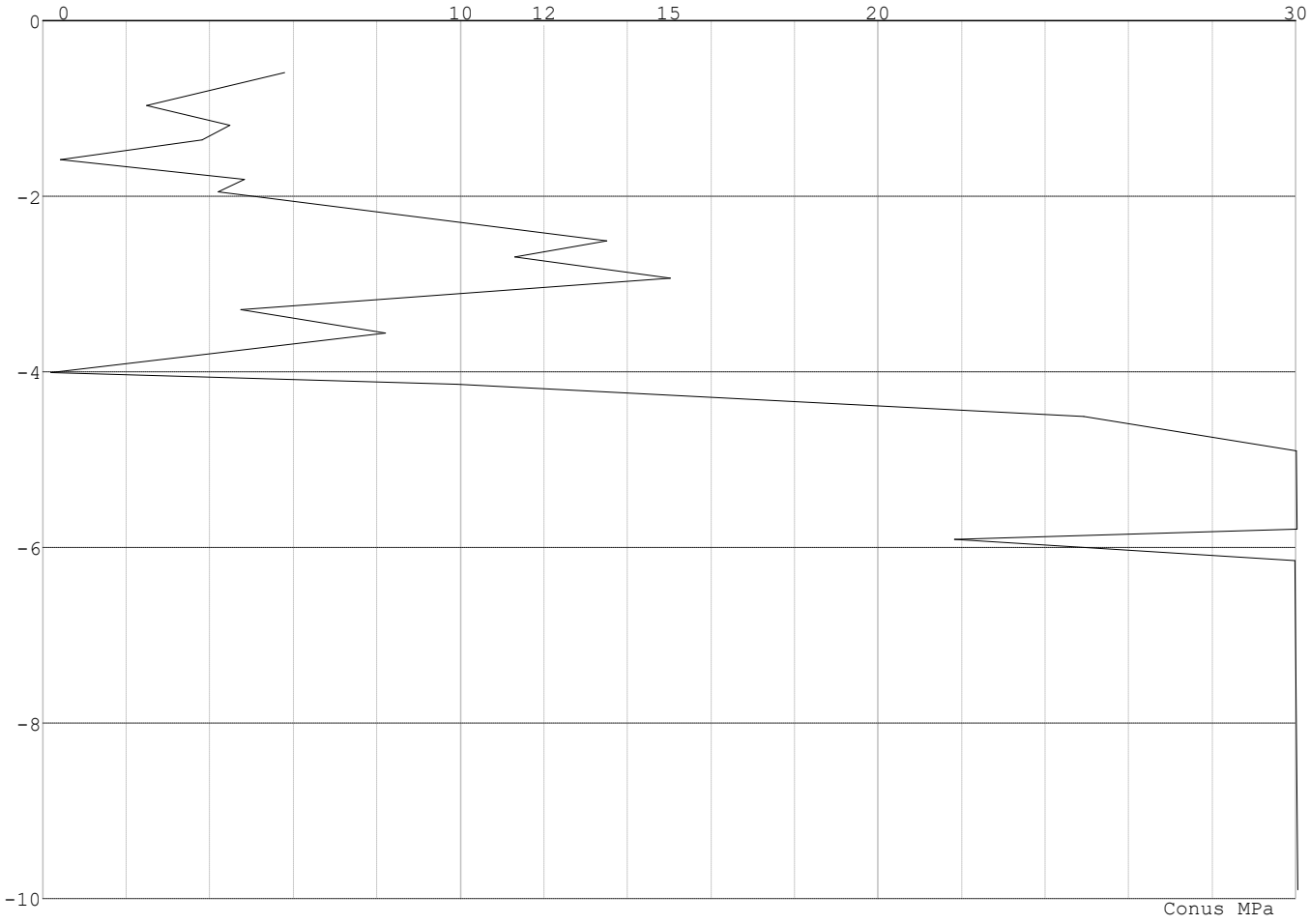


Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 128

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 128
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -4.00 [m]
Traject positieve kleef : -4.00 tot -9.90 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 128

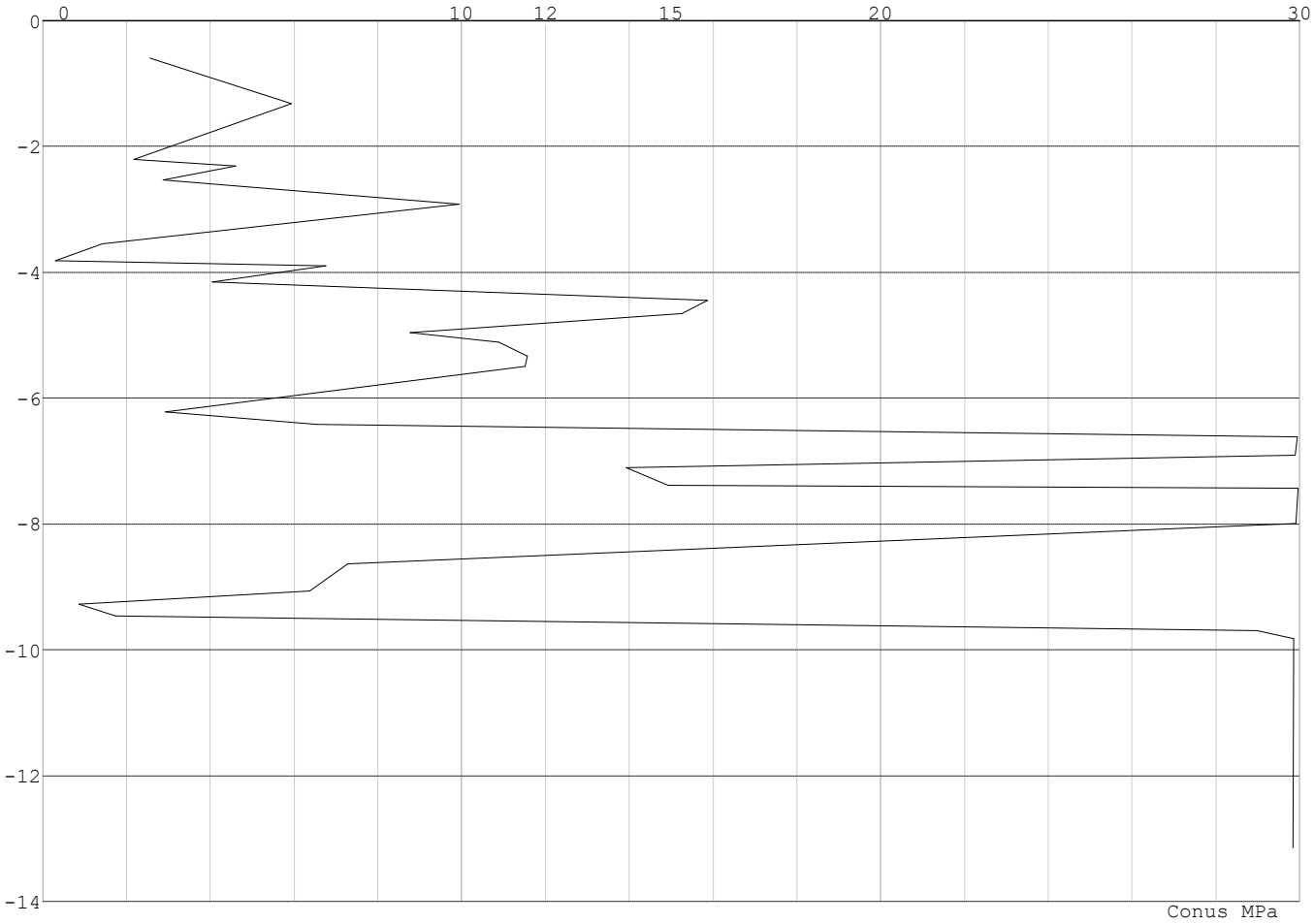


Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 129

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 0.00 Bodemprofiel: 129
Traject negatieve kleef : 0.00 tot -3.90 [m]
Traject positieve kleef : -3.90 tot -13.15 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 129

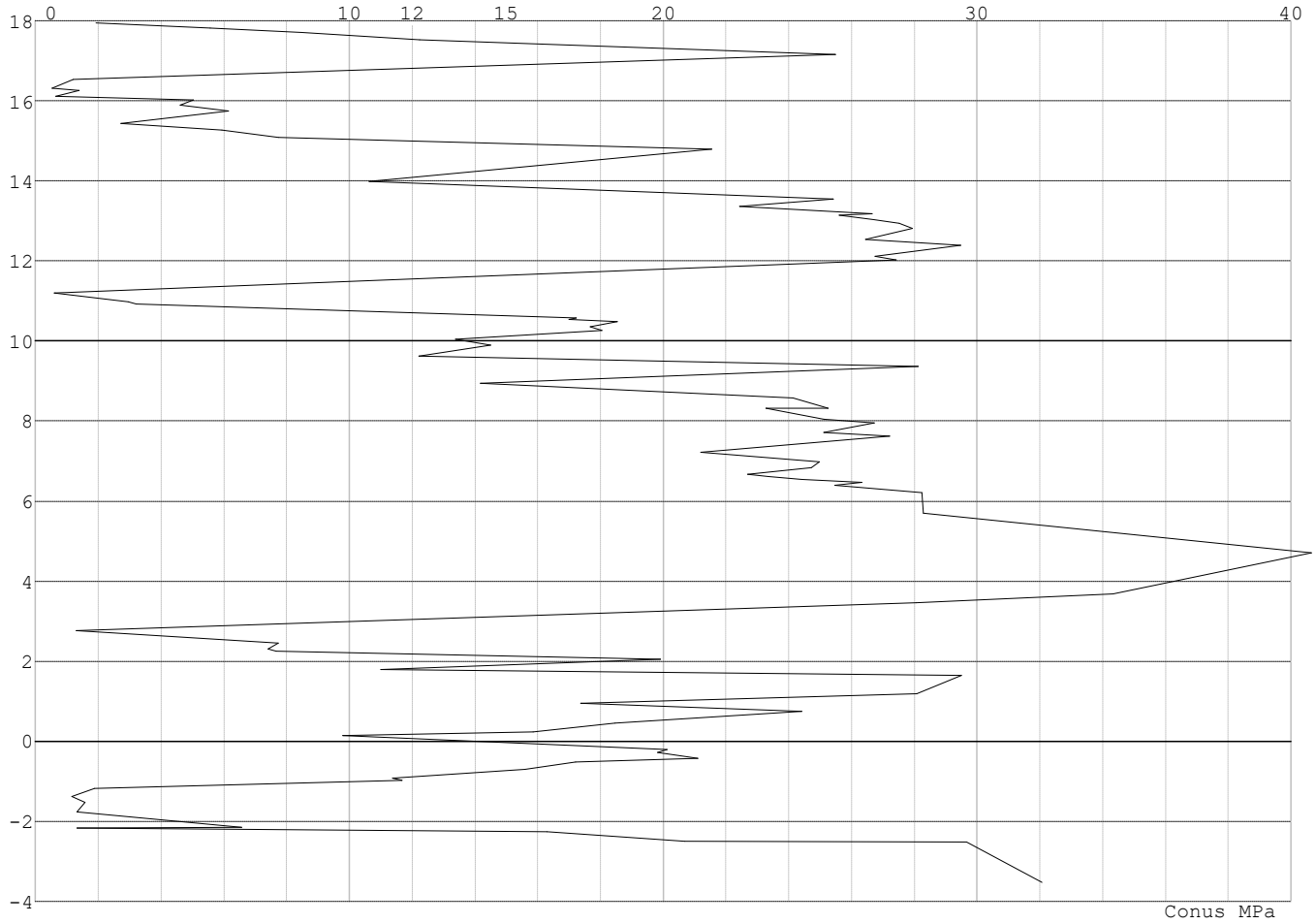


Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: 122-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 17.94 Bodemprofiel: 122-3
Traject negatieve kleef : 17.94 tot 14.86 [m]
Traject positieve kleef : 14.86 tot -3.52 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: 122-4



REKENGEGEVENS Mast 120 - Afk Trk

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : 120-1, 120-2, 120-3
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 3
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.30
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.30
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 0.40
Paalpuntniveau : N.A.P. -9.10
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 120 - Afk Trk (n=1)

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

Sondering : 120-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-9.10	-9.10	33.2	372.0	372.0	0.0	0.00

Sondering : 120-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-9.10	-9.10	33.2	385.5	385.5	0.0	0.00

Sondering : 120-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-9.10	-9.10	33.2	368.7	368.7	0.0	0.00

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SAMENVATTINGSTABEL Mast 120 - Afk Trk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
120-1	0.00	-9.10	372.0	372.0	372.0
120-2	0.00	-9.10	385.5	385.5	385.5
120-3	0.00	-9.10	368.7	368.7	368.7

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SAMENVATTINGSTABEL Mast 120 - Afk Trk (van 3 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=3)}$: 1.30
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=3)}$: 1.30

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.30				
120-1	0.00	-9.10	33.2	395.4
120-2	0.00	-9.10	33.2	409.9
120-3	0.00	-9.10	33.2	391.9
		-9.10	$R_{t;cal;gem}$	399.1
met ξ_4(min) = 1.30				
120-1	0.00	-9.10	33.2	395.4
120-2	0.00	-9.10	33.2	409.9
120-3	0.00	-9.10	33.2	391.9
		-9.10	$R_{t;cal;min}$	391.9

Totaal resultaten Mast 120 - Afk Trk (van 3 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 3) : 1.30
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 3) : 1.30

gebaseerd op sonderingen:
120-1 120-2 120-3

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]

-9.10 $R_{t;d}$ = min.{ 399.1; 391.9}= 391.9

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-9.10	391.9	391.9	0.0	391.9	0.00

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

REKENGEGEVENS Mast 121 - Afk Trk

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : 121-5, 121-6
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : Tubex 457_670
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 16.90
Paalpuntniveau : N.A.P. 8.90
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 121 - Afk Trk (n=1)

Sondering : 121-5

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
8.90	8.90	33.3	608.9	608.9	0.0	0.00

Sondering : 121-6

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
8.90	8.90	33.3	677.1	677.1	0.0	0.00

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SAMENVATTINGSTABEL Mast 121 - Afk Trk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : Tubex 457_670
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 670 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
121-5	18.60	8.90	608.9	608.9	608.9
121-6	18.60	8.90	677.1	677.1	677.1

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SAMENVATTINGSTABEL Mast 121 - Afk Trk (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : Tubex 457_670
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 670 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
121-5	18.60	8.90	33.3	639.4
121-6	18.60	8.90	33.3	711.3
		8.90	$R_{t;cal;gem}$	675.3
met ξ_4(min) = 1.32				
121-5	18.60	8.90	33.3	639.4
121-6	18.60	8.90	33.3	711.3
		8.90	$R_{t;cal;min}$	639.4

Totaal resultaten Mast 121 - Afk Trk (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
121-5 121-6

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
8.90	$R_{t;d}$ = min.{ 675.3; 639.4}= 639.4

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
8.90	639.4	639.4	0.0	639.4	0.00

REKENGEGEVENS Mast 122 - Afk Trk

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : 122-3, 122-4
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : Tubex 457_670
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 16.59
Paalpuntniveau : N.A.P. 4.59
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

RESULTATEN Mast 122 - Afk Trk (n=1)

Sondering : 122-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
4.59	4.59	50.0	1055.4	1055.4	0.0	0.00

Sondering : 122-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
4.59	4.59	50.0	1029.7	1029.7	0.0	0.00

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SAMENVATTINGSTABEL Mast 122 - Afk Trk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : Tubex 457_670
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 670 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
122-3	17.94	4.59	1055.4	1055.4	1055.4
122-4	17.94	4.59	1029.7	1029.7	1029.7

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SAMENVATTINGSTABEL Mast 122 - Afk Trk (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : Tubex 457_670
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 670 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
122-3	17.94	4.59	50.0	1108.7
122-4	17.94	4.59	50.0	1081.7
		4.59	$R_{t;cal;gem}$	1095.2
met ξ_4(min) = 1.32				
122-3	17.94	4.59	50.0	1108.7
122-4	17.94	4.59	50.0	1081.7
		4.59	$R_{t;cal;min}$	1081.7

Totaal resultaten Mast 122 - Afk Trk (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
122-3 122-4

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
4.59	$R_{t;d}$ = min.{ 1095.2; 1081.7}= 1081.7

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
4.59	1081.7	1081.7	0.0	1081.7	0.00

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

REKENGEGEVENS Mast 120 N - Afk Trk

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : 120-1, 120-2, 120-3
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 3
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.30
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.30
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : Tubex 457_670
Niveau paalkop [m] : N.A.P. -1.00
Paalpuntniveau : N.A.P. -9.50
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 120 N - Afk Trk (n=1)

Sondering : 120-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-9.50	-9.50	35.4	532.6	532.6	0.0	0.00

Sondering : 120-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-9.50	-9.50	35.4	580.1	580.1	0.0	0.00

Sondering : 120-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
-9.50	-9.50	35.4	555.5	555.5	0.0	0.00

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SAMENVATTINGSTABEL Mast 120 N - Afk Trk (n=1)

Uitgangspunten
- paal : Tubex 457_670
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 670 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
120-1	0.00	-9.50	532.6	532.6	532.6
120-2	0.00	-9.50	580.1	580.1	580.1
120-3	0.00	-9.50	555.5	555.5	555.5

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

SAMENVATTINGSTABEL Mast 120 N - Afk Trk (van 3 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : Tubex 457_670
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 670 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=3)}$: 1.30
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=3)}$: 1.30

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.30				
120-1	0.00	-9.50	35.4	567.1
120-2	0.00	-9.50	35.4	617.8
120-3	0.00	-9.50	35.4	591.5
		-9.50	$R_{t;cal;gem}$	592.1
met ξ_4(min) = 1.30				
120-1	0.00	-9.50	35.4	567.1
120-2	0.00	-9.50	35.4	617.8
120-3	0.00	-9.50	35.4	591.5
		-9.50	$R_{t;cal;min}$	567.1

Totaal resultaten Mast 120 N - Afk Trk (van 3 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 3) : 1.30
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 3) : 1.30

gebaseerd op sonderingen:
120-1 120-2 120-3

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
-9.50	$R_{t;d}$ = min.{ 592.1; 567.1}= 567.1

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
-9.50	567.1	567.1	0.0	567.1	0.00

PAALGEGEVENS LD1

Type : Stalen buispaal (gesloten)
Wijze van installeren : Heien
Diameter [m] : 0.550
Wanddikte t [mm] : 4.0
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 200000 (Staal)
Soortelijk gewicht [kN/m3] : 78.5 (Staal)
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000 (Beton)
Soortelijk gewicht [kN/m3] : 24.0 (Beton)
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 1.00
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 0.75
Groutomhulling : NEE

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

PAALGEGEVENS Tubex 457_670

Type		: In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
Wijze van installeren		: Boren
Wijze van terugwinnen		: n.v.t.
Diameter	[m]	: 0.670
Elasticiteitsmodulus	[N/mm²]	: 20000 (Beton)
Soortelijk gewicht	[kN/m3]	: 24.0 (Beton)
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1)		: 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1)		: 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p		: 0.63
Paalvoetvormfactor β		: 1.00
Type lastzakkingsdiagram		: Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$		: 1.00
Groutomhulling		: JA

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{c;netto;d}$ [kN]				
sondering	niveau	niveau	Mast 120	Mast 121	Mast 122	Mast 129	Mast 120
120-1	0.00	-8.90	2018				
		-9.50					2016
120-2	0.00	-8.90	2178				
		-9.50					2042
120-3	0.00	-8.90	2494				
		-9.50					1786
121-5	18.60	8.90		2364			
121-6	18.60	8.90		2283			
122-3	17.94	4.59			3021		
122-4	17.94	4.59			2489		

Project : BBB
Onderdeel : MBT-EHV 380

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{t;netto;d}$ [kN]			
sondering	niveau	niveau	Mast 120	Mast 121	Mast 122	Mast 120
120-1	0.00	-9.10	371			
		-9.50				532
120-2	0.00	-9.10	385			
		-9.50				580
120-3	0.00	-9.10	368			
		-9.50				555
121-5	18.60	8.90		608		
121-6	18.60	8.90		677		
122-3	17.94	4.59			1055	
122-4	17.94	4.59			1029	

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 04-03-2022
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw Sonderingen\Mast 001-009.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;2}$ [°]
1	Grind - Sterk siltig - Los	18.00	20.00	30.00	19.00	21.00	32.50
2	Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
3	Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
4	Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
5	Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
6	Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
7	Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
8	Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
9	Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
10	Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50

BODEMPROFIELGEGEVENS: S001-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 27.41 Grondwaterstand [m] : 26.41

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	27.41	19.79	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	19.79	19.53	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	19.53	19.29	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	19.29	13.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S001-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 27.37 Grondwaterstand [m] : 26.37

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	27.37	20.85	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	20.85	20.45	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	20.45	20.25	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	20.25	20.13	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
5	20.13	19.51	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	19.51	13.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S001-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 27.42 Grondwaterstand [m] : 26.42

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	27.42	27.28	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
2	27.28	21.01	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	21.01	20.11	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	20.11	19.15	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
5	19.15	19.01	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	19.01	13.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project :
Onderdeel :

BODEMPROFIELGEGEVENS: S001-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 27.32 Grondwaterstand [m] : 26.32

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	27.32	21.04	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	21.04	19.83	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	19.83	19.29	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	19.29	13.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S003-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 22.35 Grondwaterstand [m] : 21.35

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	22.35	19.71	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
2	19.71	18.47	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	18.47	17.95	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	17.95	11.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S003-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 22.35 Grondwaterstand [m] : 21.35

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	22.35	19.87	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
2	19.87	17.65	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
3	17.65	16.81	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	16.81	15.37	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
5	15.37	15.19	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	15.19	11.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S004-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 21.66 Grondwaterstand [m] : 20.66

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	21.66	19.38	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
2	19.38	18.50	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	18.50	16.50	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	16.50	14.88	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
5	14.88	14.68	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	14.68	13.86	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	13.86	13.46	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	13.46	11.34	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	11.34	11.00	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	11.00	9.02	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S004-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 21.83 Grondwaterstand [m] : 20.83

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	21.83	19.65	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
2	19.65	19.21	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	19.21	18.97	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
4	18.97	18.03	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	18.03	16.45	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	16.45	14.03	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	14.03	13.31	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	13.31	10.65	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project :
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
9	10.65	9.95	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	9.95	9.67	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	9.67	8.67	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	8.67	8.23	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
13	8.23	6.67	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S004-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 21.73 Grondwaterstand [m] : 20.73

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	21.73	18.83	Klei - Schoon - Matig	1.0	0.0		
2	18.83	17.91	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	17.91	17.03	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	17.03	16.33	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	16.33	10.07	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
6	10.07	9.91	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	9.91	8.55	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S004-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 21.81 Grondwaterstand [m] : 20.81

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	21.81	20.07	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
2	20.07	17.87	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	17.87	17.45	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	17.45	15.50	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
5	15.50	14.03	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	14.03	11.11	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	11.11	7.87	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	7.87	6.51	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S008-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 21.89 Grondwaterstand [m] : 20.89

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	21.89	20.17	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
2	20.17	19.75	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	19.75	19.25	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
4	19.25	18.01	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	18.01	17.51	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	17.51	13.67	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	13.67	12.95	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	12.95	10.49	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	10.49	6.77	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	6.77	6.25	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
11	6.25	4.77	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
12	4.77	4.27	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
13	4.27	3.41	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S008-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 21.77 Grondwaterstand [m] : 20.77

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	21.77	20.29	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	20.29	19.50	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
3	19.50	18.59	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	18.59	13.75	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project :
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
5	13.75	12.99	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	12.99	11.13	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	11.13	9.89	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	9.89	6.67	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S008-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 21.80 Grondwaterstand [m] : 20.80

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	21.80	20.24	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	20.24	18.10	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
3	18.10	13.68	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
4	13.68	12.74	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	12.74	11.90	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	11.90	10.42	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	10.42	9.36	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	9.36	8.96	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	8.96	5.82	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: Slag 007

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 22.06 Grondwaterstand [m] : 21.06

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	22.06	19.00	Grind - Sterk siltig - Los	1.0	0.0		
2	19.00	4.00	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: Slag 009

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 22.92 Grondwaterstand [m] : 21.92

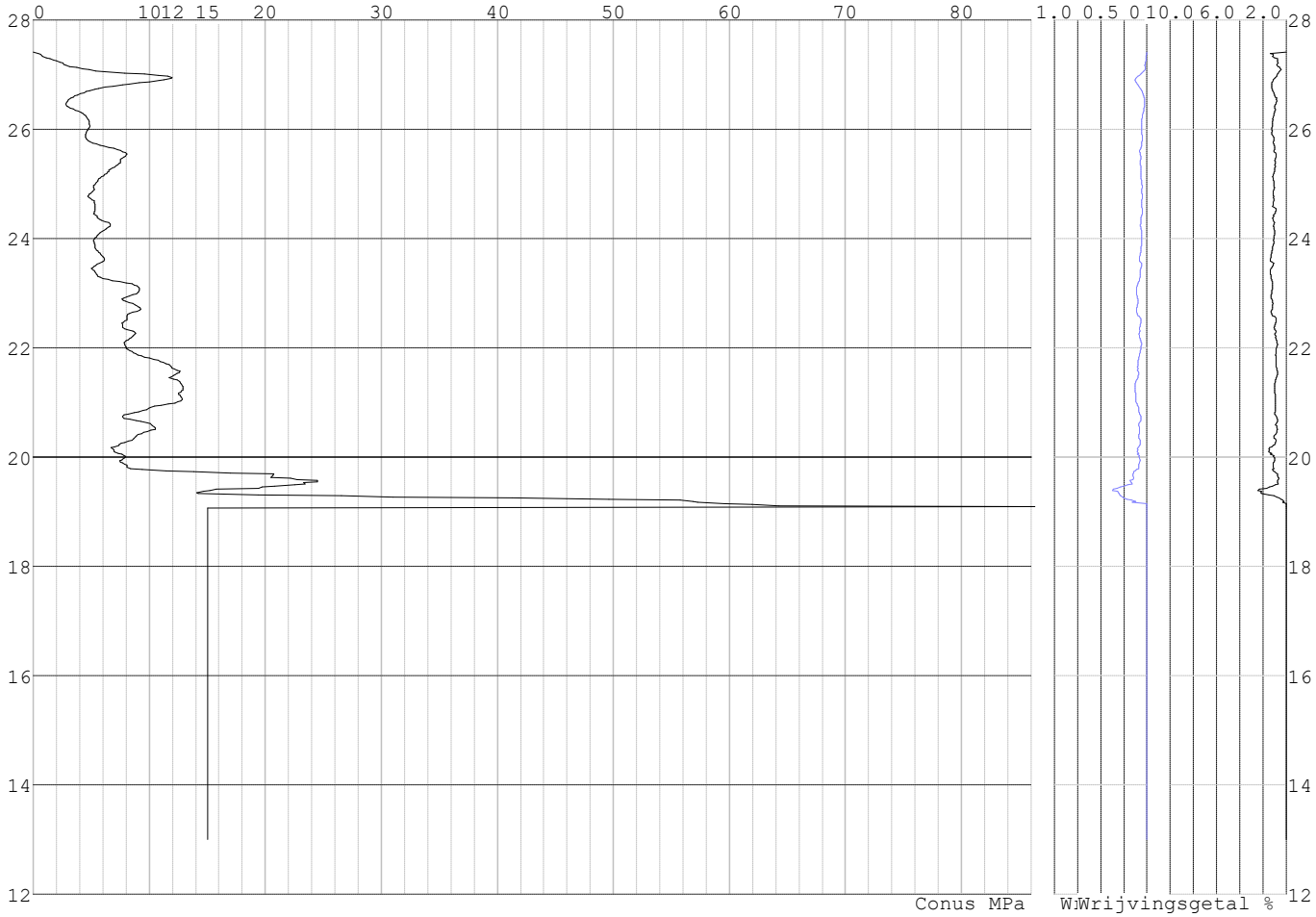
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	22.92	20.00	Grind - Sterk siltig - Los	1.0	0.0		
2	20.00	19.50	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	19.50	18.00	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	18.00	17.25	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	17.25	16.75	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	16.75	14.50	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	14.50	13.50	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	13.50	10.50	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	10.50	4.00	Grind - Sterk siltig - Los	1.0	0.0		

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S001-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 27.41 Bodemprofiel: S001-1
Traject negatieve kleef : 27.41 tot 27.30 [m]
Traject positieve kleef : 27.30 tot 19.09 [m]

Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S001-1

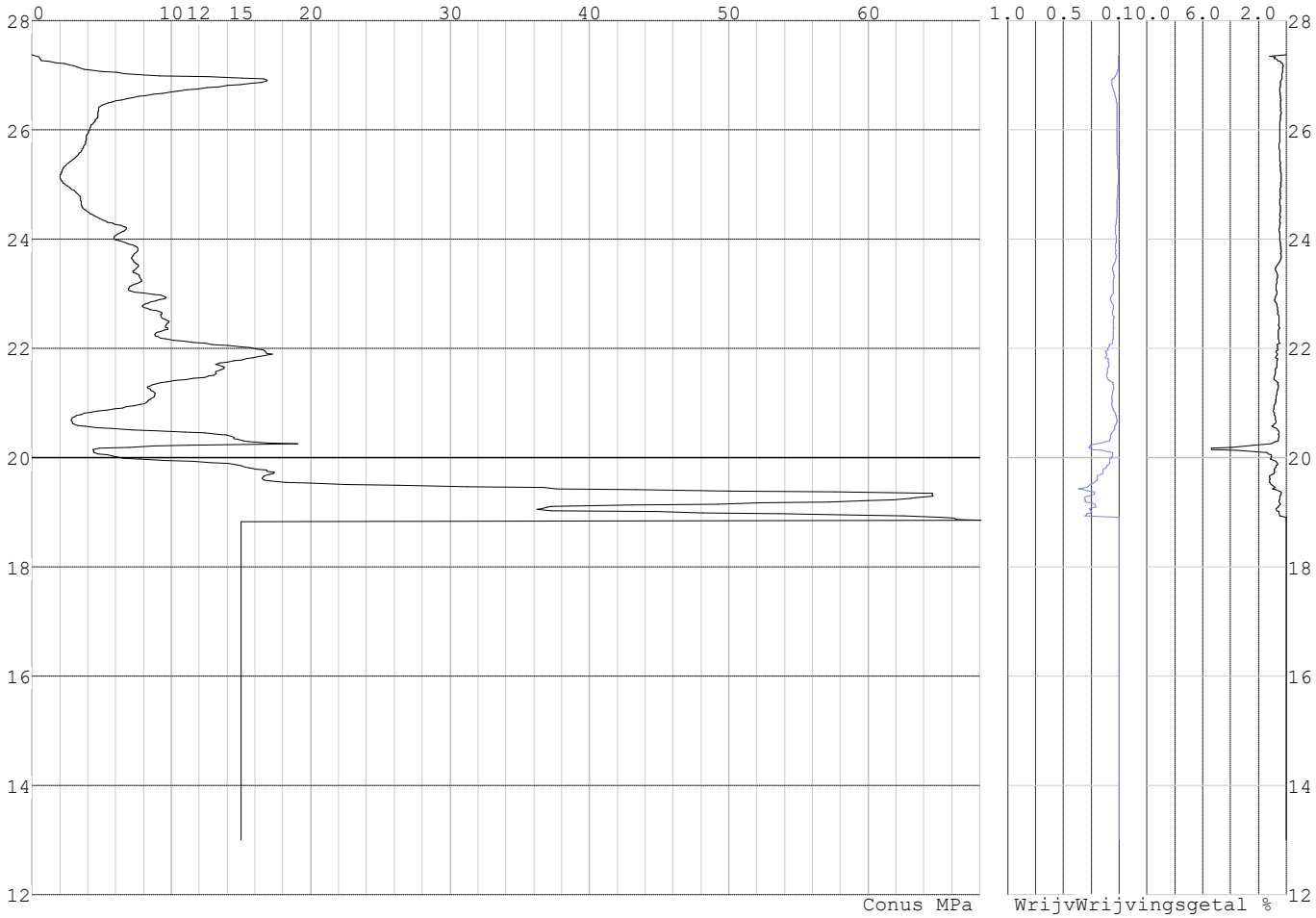


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S001-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 27.37 Bodemprofiel: S001-2
Traject negatieve kleef : 27.37 tot 27.20 [m]
Traject positieve kleef : 27.20 tot 18.85 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S001-2

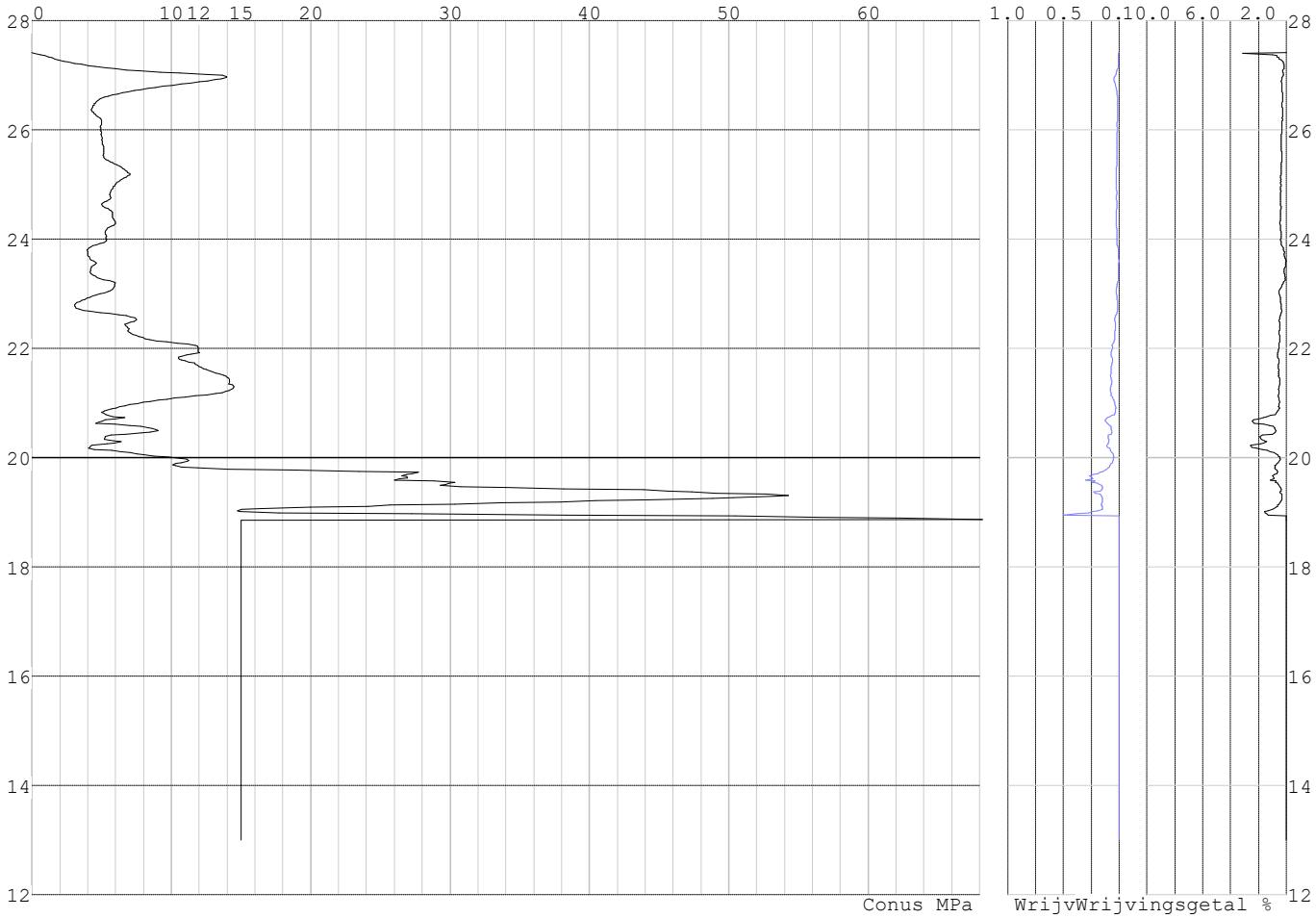


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S001-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 27.42 Bodemprofiel: S001-3
Traject negatieve kleef : 27.42 tot 27.20 [m]
Traject positieve kleef : 27.20 tot 18.87 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S001-3

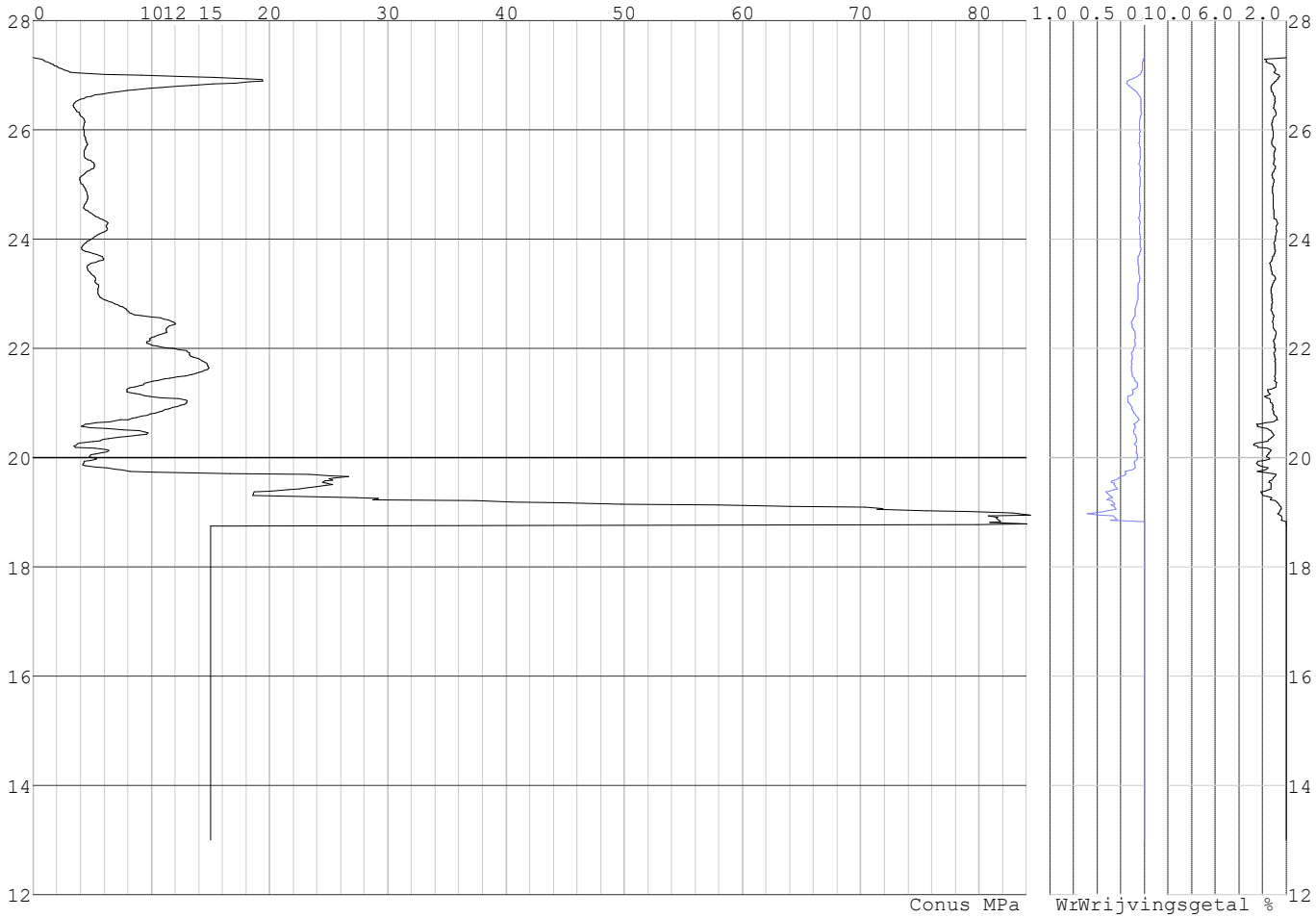


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S001-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 27.32 Bodemprofiel: S001-4
Traject negatieve kleef : 27.32 tot 27.00 [m]
Traject positieve kleef : 27.00 tot 18.77 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S001-4

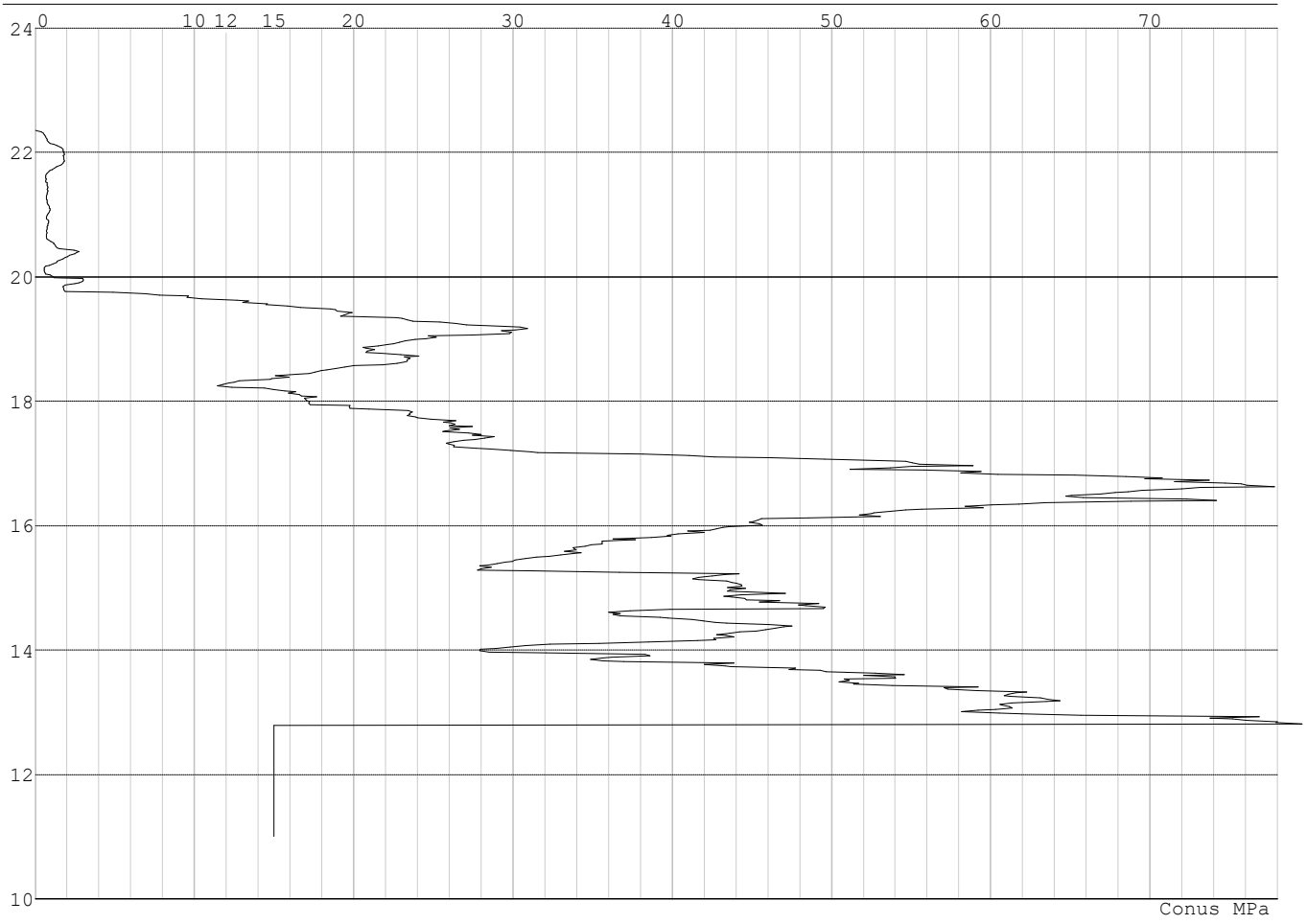


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S003-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 22.35 Bodemprofiel: S003-1
Traject negatieve kleef : 22.35 tot 19.80 [m]
Traject positieve kleef : 19.80 tot 12.81 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S003-1

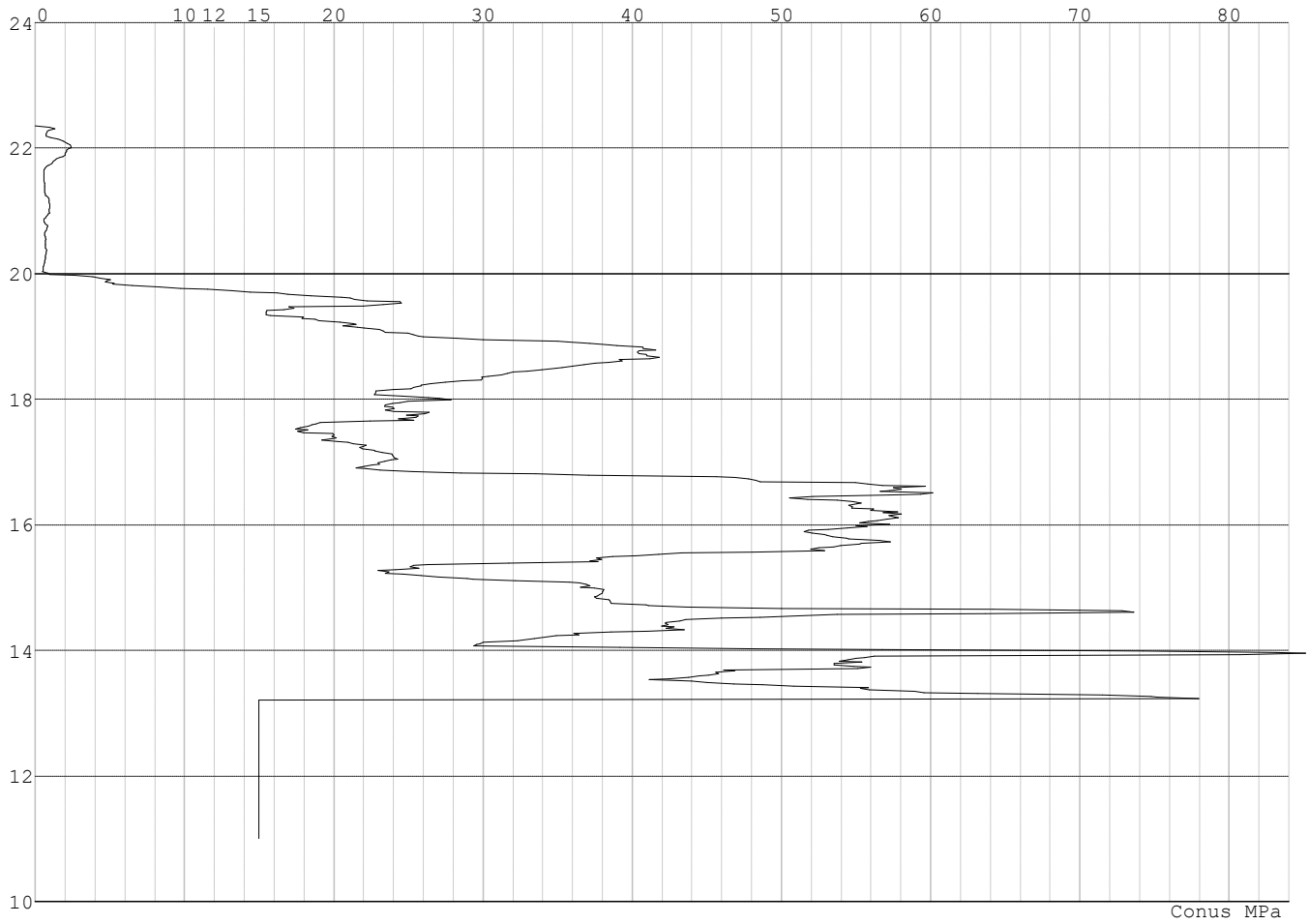


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S003-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 22.35 Bodemprofiel: S003-2
Traject negatieve kleef : 22.35 tot 19.90 [m]
Traject positieve kleef : 19.90 tot 13.23 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S003-2

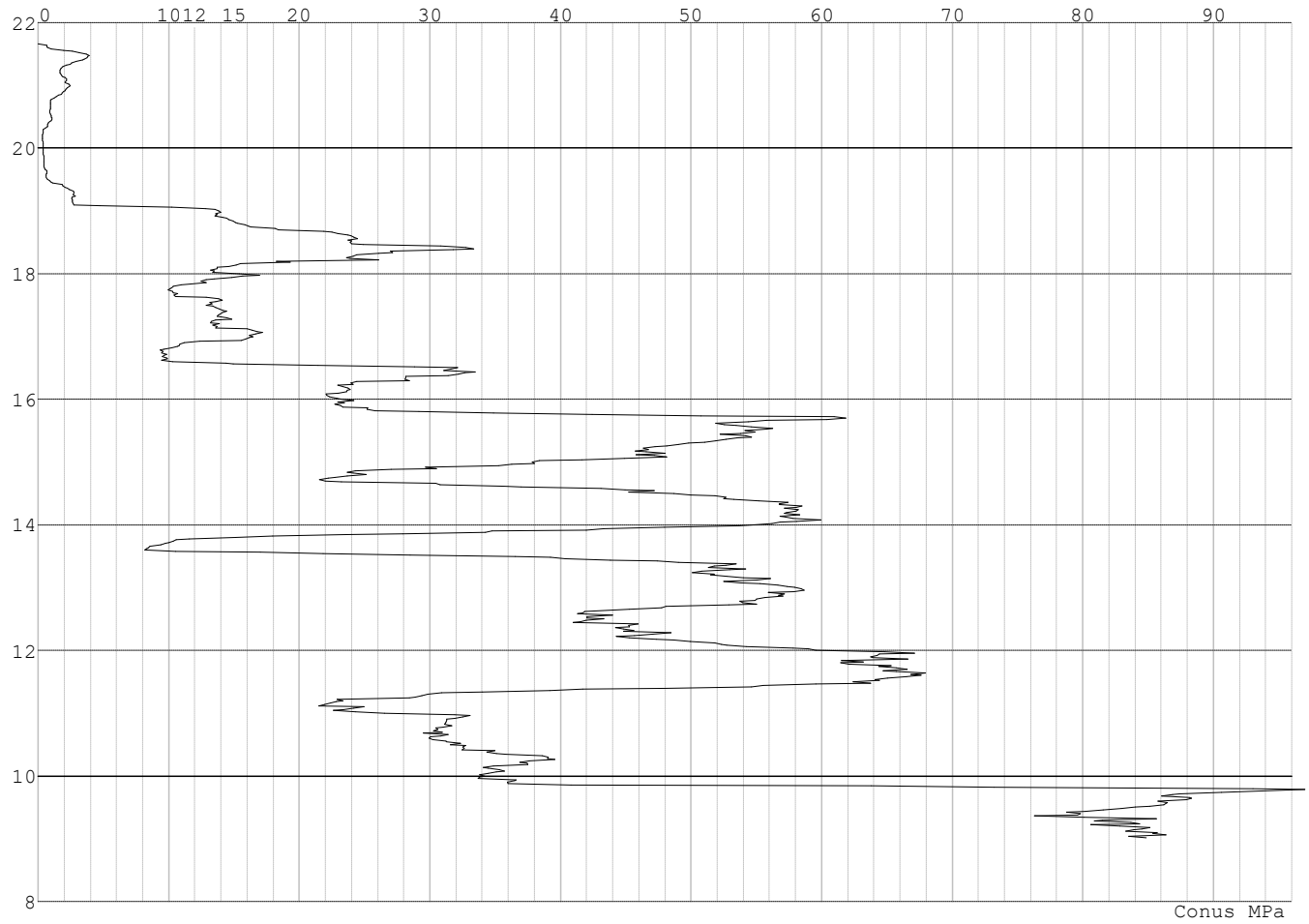


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S004-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 21.66 Bodemprofiel: S004-1
Traject negatieve kleef : 21.66 tot 19.40 [m]
Traject positieve kleef : 19.40 tot 9.02 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S004-1

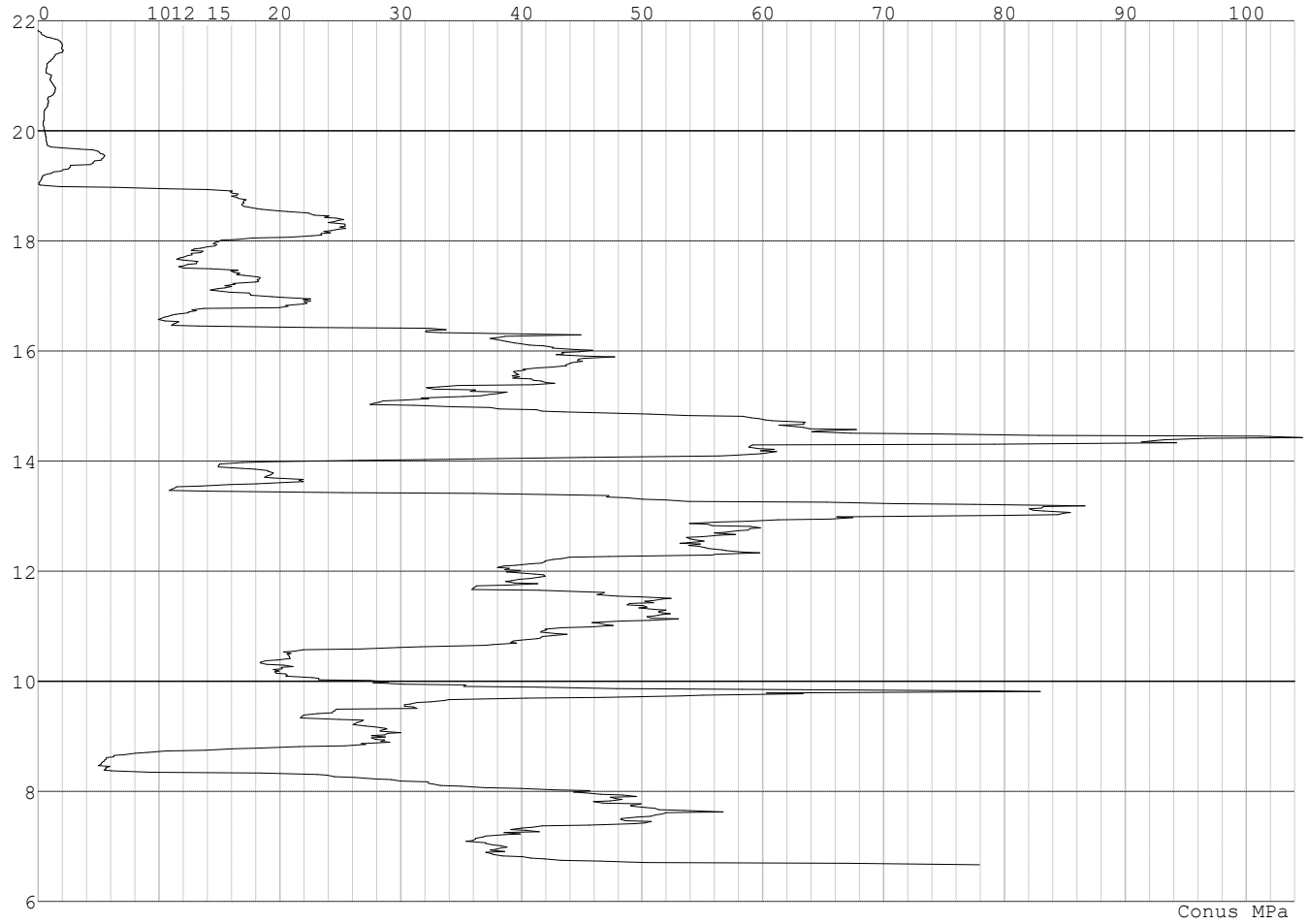


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S004-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 21.83 Bodemprofiel: S004-2
Traject negatieve kleef : 21.83 tot 18.90 [m]
Traject positieve kleef : 18.90 tot 6.67 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S004-2

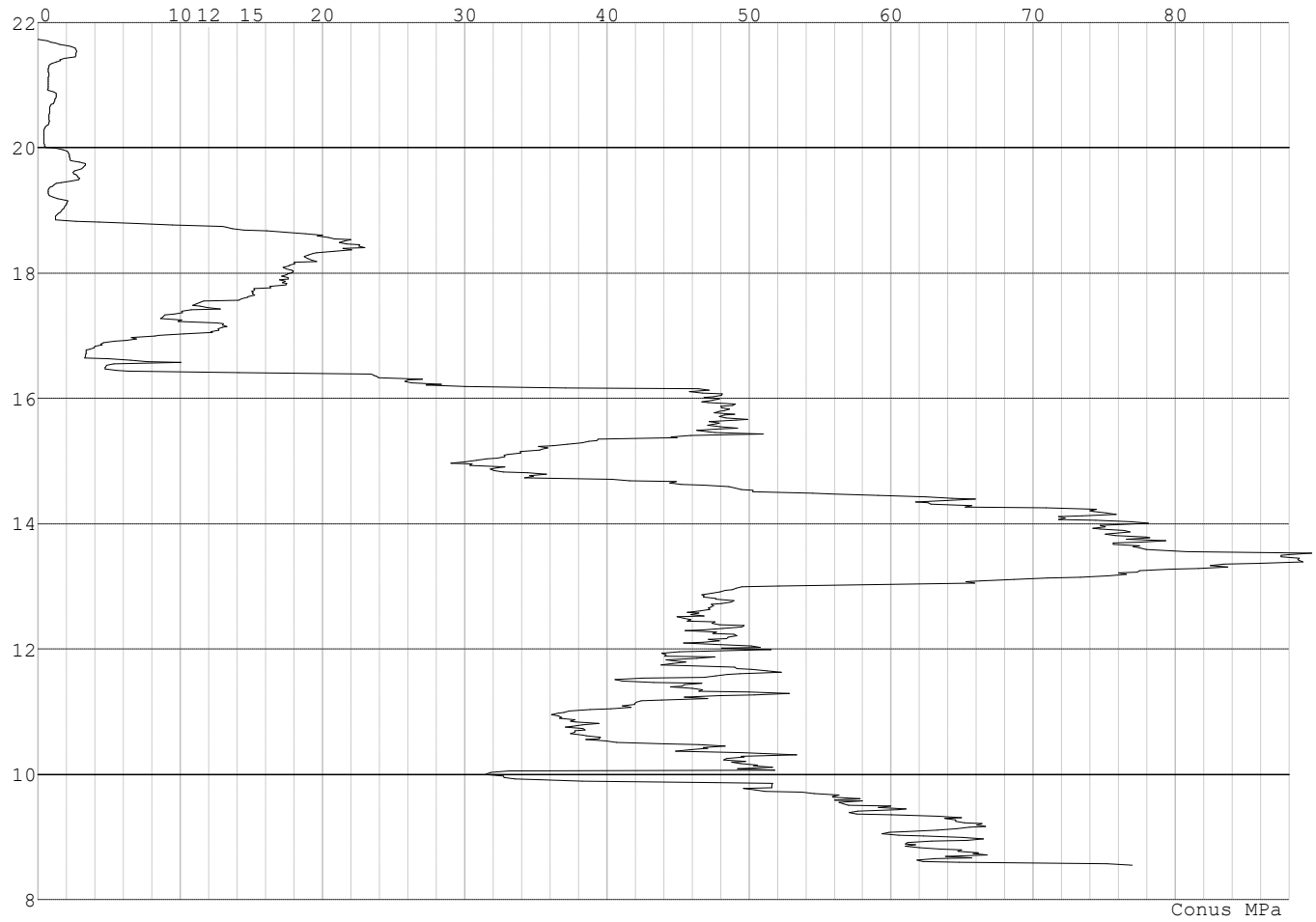


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S004-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 21.73 Bodemprofiel: S004-3
Traject negatieve kleef : 21.73 tot 18.80 [m]
Traject positieve kleef : 18.80 tot 8.55 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S004-3

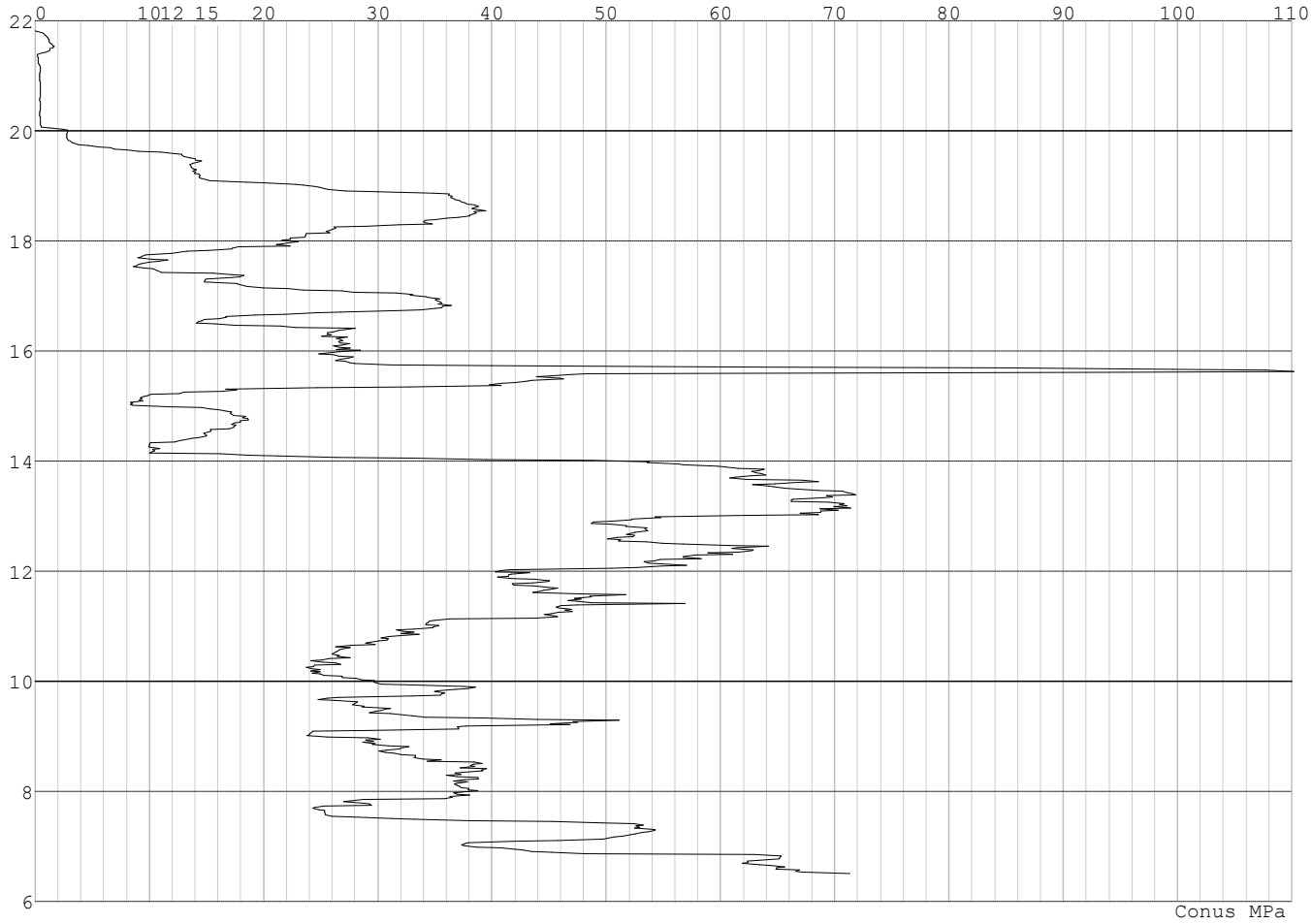


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S004-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 21.81 Bodemprofiel: S004-4
Traject negatieve kleef : 21.81 tot 20.00 [m]
Traject positieve kleef : 20.00 tot 6.51 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S004-4

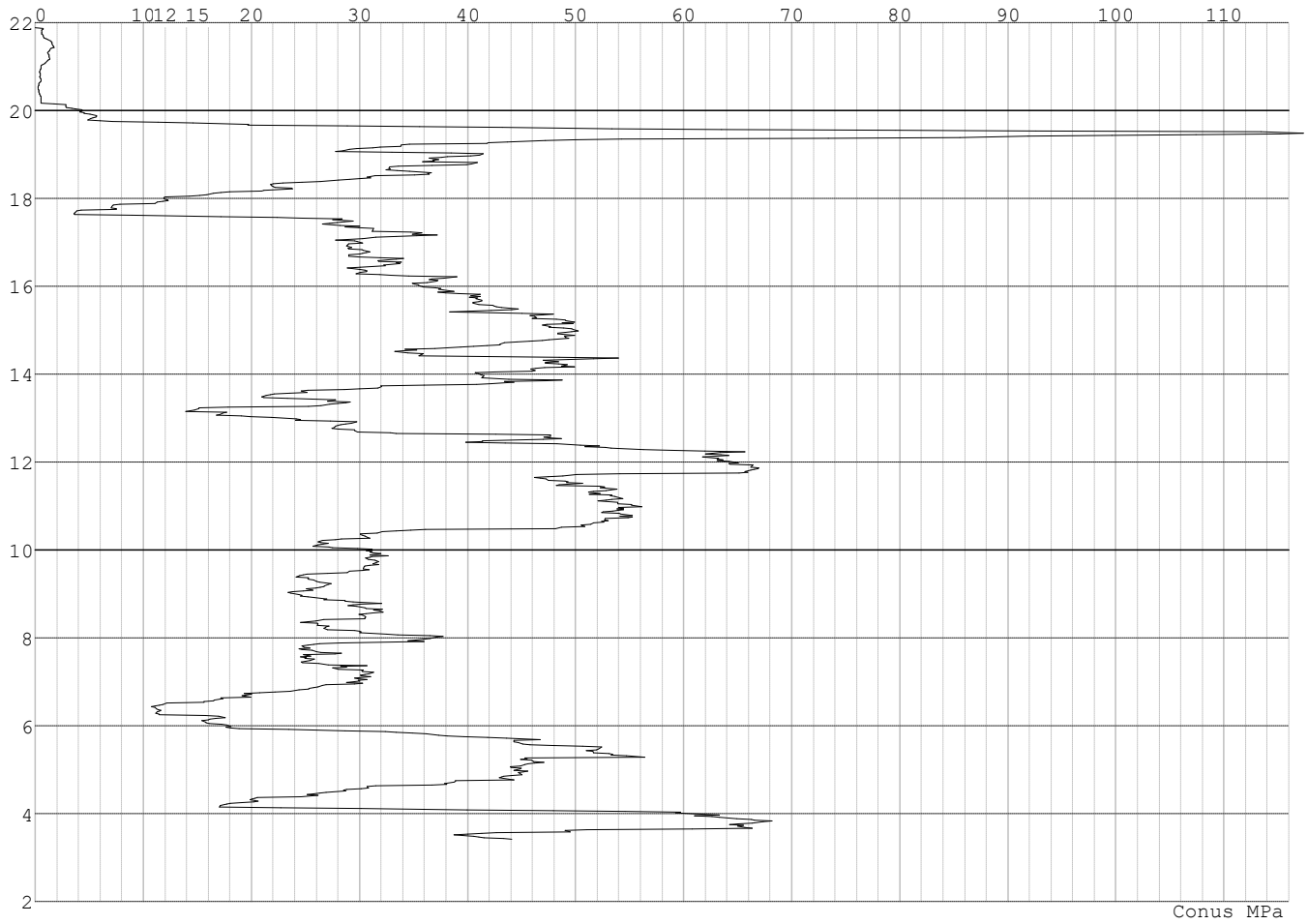


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S008-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 21.89 Bodemprofiel: S008-1
Traject negatieve kleef : 21.89 tot 20.10 [m]
Traject positieve kleef : 20.10 tot 3.41 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S008-1

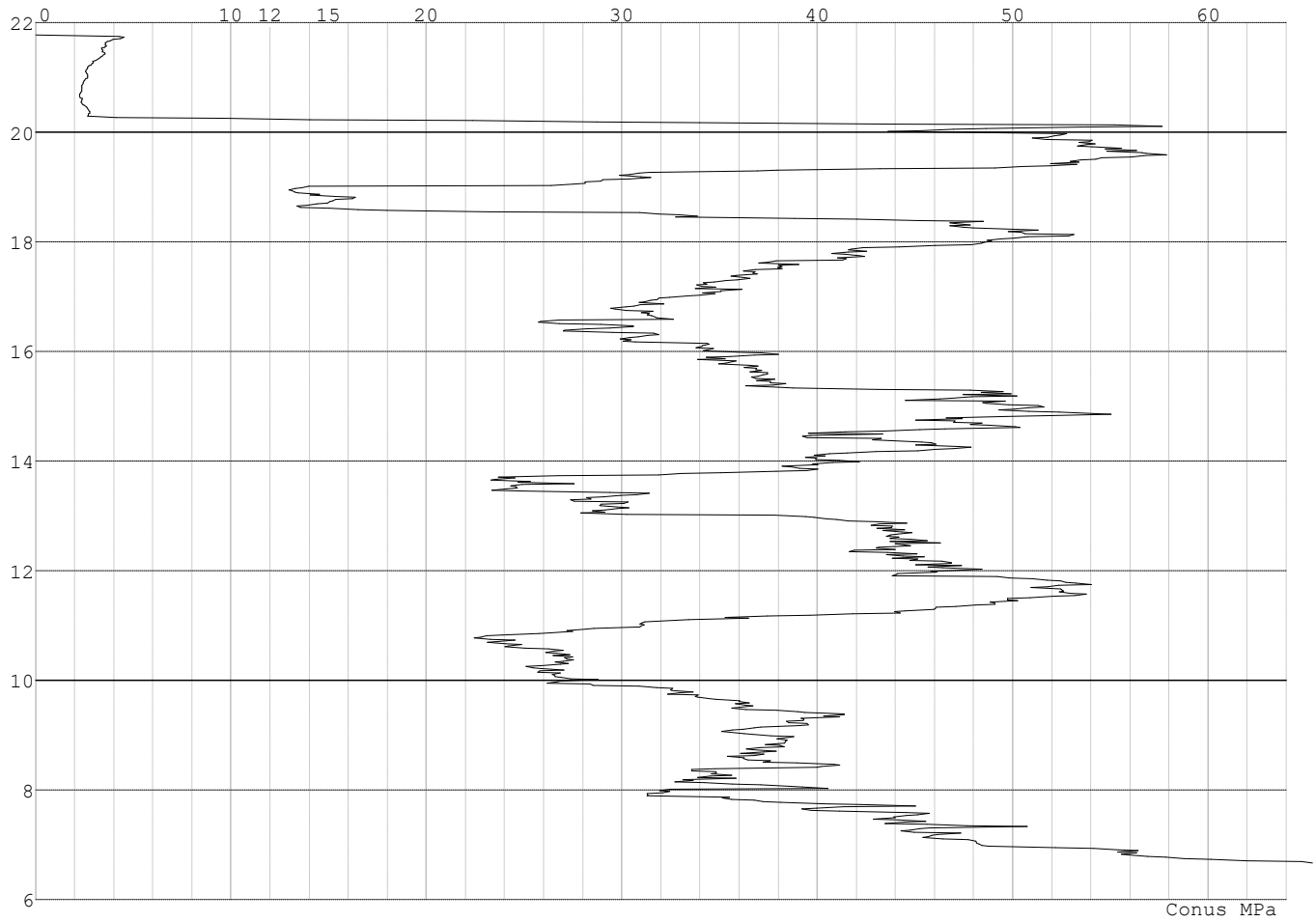


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S008-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 21.77 Bodemprofiel: S008-2
Traject negatieve kleef : 21.77 tot 20.20 [m]
Traject positieve kleef : 20.20 tot 6.67 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S008-2

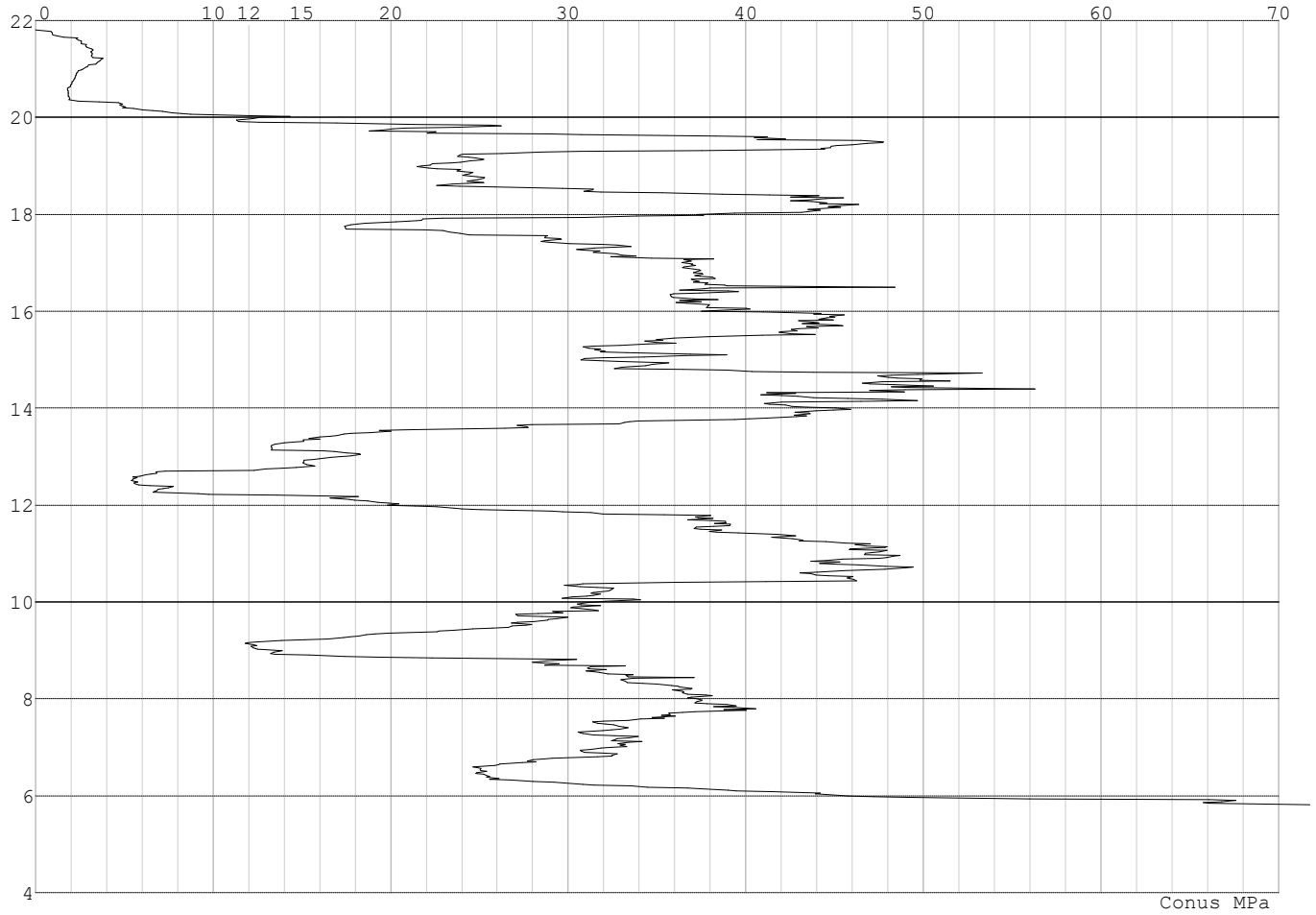


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S008-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 21.80 Bodemprofiel: S008-3
Traject negatieve kleef : 21.80 tot 20.20 [m]
Traject positieve kleef : 20.20 tot 5.82 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S008-3

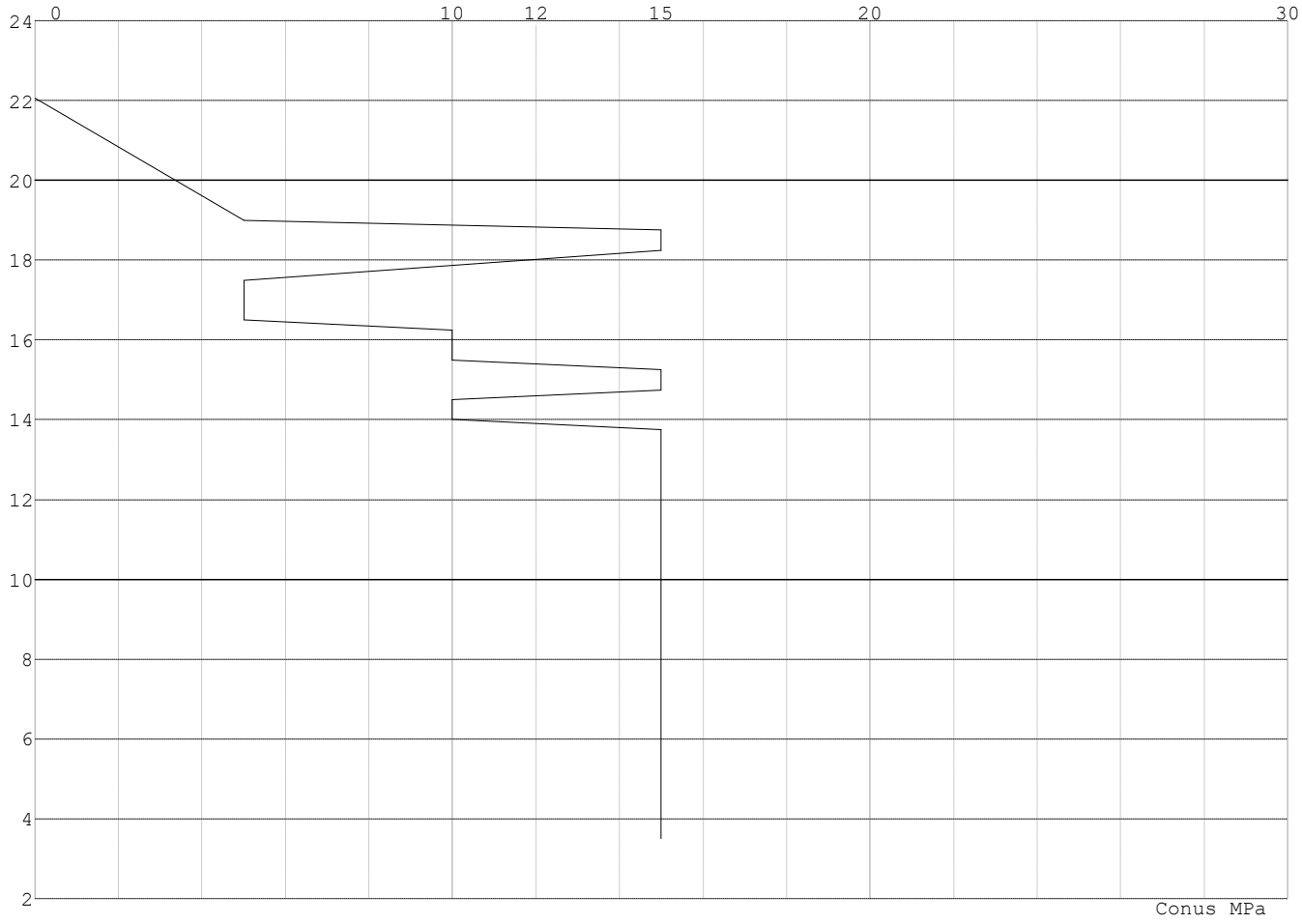


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: Slag 007

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 22.06 Bodemprofiel: Slag 007
Traject negatieve kleef : 22.06 tot 19.00 [m]
Traject positieve kleef : 19.00 tot 3.50 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: Slag 007

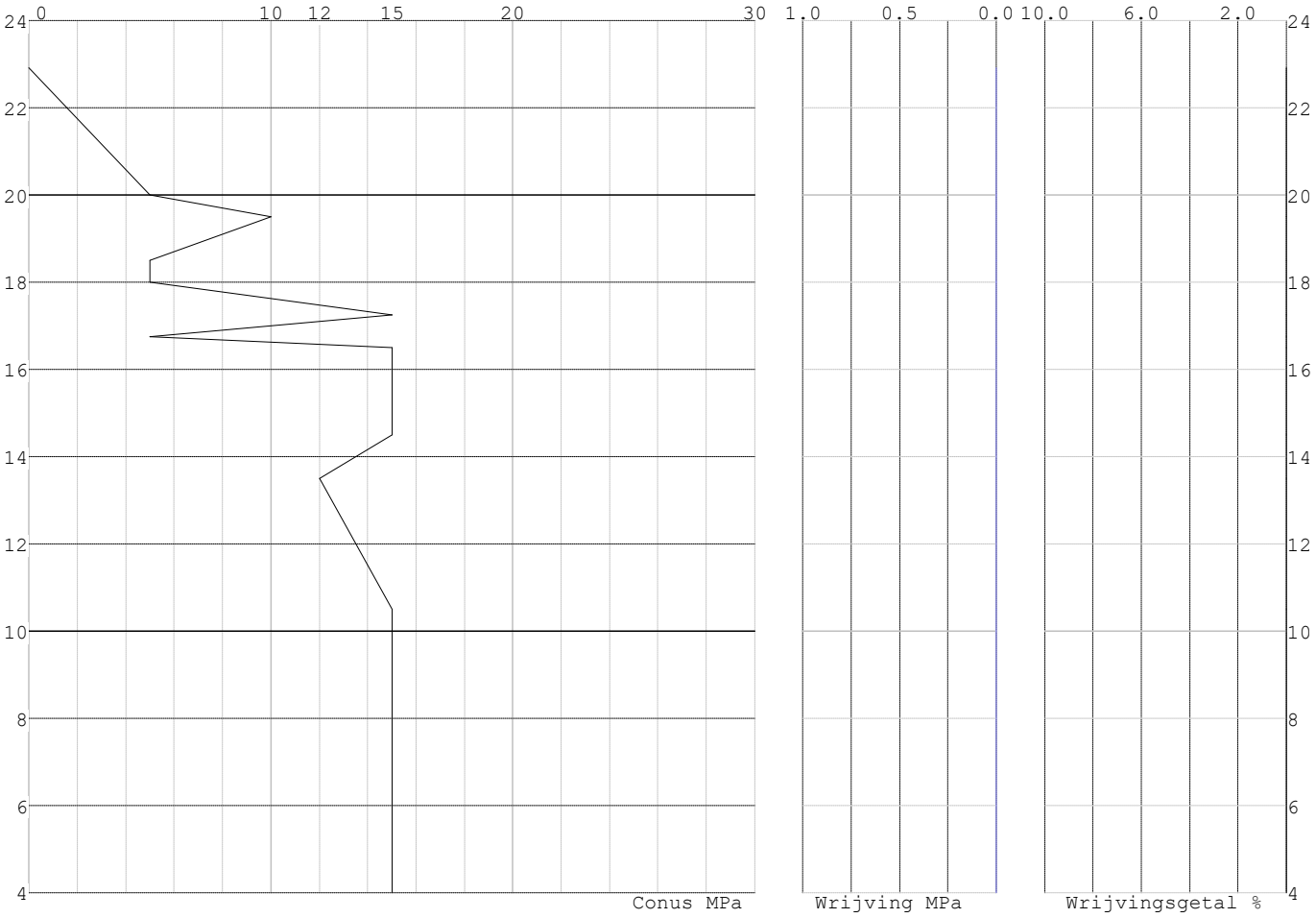


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: Slag 009

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 22.92 Bodemprofiel: Slag 009
Traject negatieve kleef : 22.92 tot 20.00 [m]
Traject positieve kleef : 20.00 tot 4.00 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: Slag 009



REKENGEGEVENS Mast 001

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S001-1, S001-2, S001-3, S001-4
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 4
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.26
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.17
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 0.93
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.35
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : Ortbeton
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 27.47
Paalpuntniveau : N.A.P. 16.47
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 001 (n=1)

Project :
Onderdeel :

Sondering : S001-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
16.47	16.47	19.5	701.8	701.8	0.0	0.00

Sondering : S001-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
16.47	16.47	19.5	681.8	681.8	0.0	0.00

Sondering : S001-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
16.47	16.47	19.5	669.7	669.7	0.0	0.00

Sondering : S001-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
16.47	16.47	19.6	669.8	669.8	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 001 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : Ortbeton
- paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheiend
- schachtafmeting : 420 mm

Paalklassefactor α_p : 0.70
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S001-1	27.41	16.47	701.8	701.8	701.8
S001-2	27.37	16.47	681.8	681.8	681.8
S001-3	27.42	16.47	669.7	669.7	669.7
S001-4	27.32	16.47	669.8	669.8	669.8

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 001 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : Ortbeton
- paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheiend
- schachtafmeting : 420 mm

Paalklassefactor α_p : 0.70
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=4)}$: 1.17
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=4)}$: 0.93

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.17				
S001-1	27.41	16.47	19.5	754.3
S001-2	27.37	16.47	19.5	732.8
S001-3	27.42	16.47	19.5	719.7
S001-4	27.32	16.47	19.5	719.9
		16.47	$R_{t;cal;gem}$	731.6
met ξ_4(min) = 0.93				
S001-1	27.41	16.47	19.5	943.9
S001-2	27.37	16.47	19.5	916.8
S001-3	27.42	16.47	19.5	900.4
S001-4	27.32	16.47	19.5	900.6
		16.47	$R_{t;cal;min}$	900.4

Totaal resultaten Mast 001 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 4) : 1.17
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 4) : 0.93

gebaseerd op sonderingen:
S001-1 S001-2 S001-3 S001-4

$R_{t;d} = \min.\{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \}$ (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
16.47	$R_{t;d}$ = min.{ 731.6; 900.4}= 731.6

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
16.47	731.6	731.6	0.0	731.6	0.00

Project :
Onderdeel :

REKENGEGEVENS Mast 003

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S003-1, S003-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : Ortbeton
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 21.14
Paalpuntniveau : N.A.P. 13.84
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 003 (n=1)

Sondering : S003-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
13.84	13.84	12.0	508.1	508.1	0.0	0.00

Sondering : S003-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
13.84	13.84	12.0	518.7	518.7	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 003 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : Ortbeton
- paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheiend
- schachtafmeting : 420 mm

Paalklassefactor α_p : 0.70
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S003-1	22.35	13.84	508.1	508.1	508.1
S003-2	22.35	13.84	518.7	518.7	518.7

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 003 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : Ortbeton
- paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheiend
- schachtafmeting : 420 mm

Paalklassefactor α_p : 0.70
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S003-1	22.35	13.84	12.0	534.4
S003-2	22.35	13.84	12.0	545.6
		13.84	$R_{t;cal;gem}$	540.0
met ξ_4(min) = 1.32				
S003-1	22.35	13.84	12.0	534.4
S003-2	22.35	13.84	12.0	545.6
		13.84	$R_{t;cal;min}$	534.4

Totaal resultaten Mast 003 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S003-1 S003-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]

13.84 $R_{t;d}$ = min.{ 540.0; 534.4}= 534.4

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
13.84	534.4	534.4	0.0	534.4	0.00

REKENGEGEVENS Mast 004

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S004-1, S004-2, S004-3, S004-4
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 4
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.26
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.17
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 0.93
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.35
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : Ortbeton
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 21.95
Paalpuntniveau : N.A.P. 12.95
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 004 (n=1)

Sondering : S004-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
12.95	12.95	16.5	603.7	603.7	0.0	0.00

Sondering : S004-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
12.95	12.95	16.3	619.6	619.6	0.0	0.00

Sondering : S004-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
12.95	12.95	16.4	563.3	563.3	0.0	0.00

Sondering : S004-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
12.95	12.95	16.3	666.6	666.6	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 004 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : Ortbeton
- paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheiend
- schachtafmeting : 420 mm

Paalklassefactor α_p : 0.70
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S004-1	21.66	12.95	603.7	603.7	603.7
S004-2	21.83	12.95	619.6	619.6	619.6
S004-3	21.73	12.95	563.3	563.3	563.3
S004-4	21.81	12.95	666.6	666.6	666.6

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 004 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : Ortbeton
- paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheiend
- schachtafmeting : 420 mm

Paalklassefactor α_p : 0.70
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=4)}$: 1.17
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=4)}$: 0.93

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.17				
S004-1	21.66	12.95	16.5	648.8
S004-2	21.83	12.95	16.5	666.1
S004-3	21.73	12.95	16.5	605.4
S004-4	21.81	12.95	16.5	716.6
		12.95	$R_{t;cal;gem}$	659.2
met ξ_4(min) = 0.93				
S004-1	21.66	12.95	16.5	812.0
S004-2	21.83	12.95	16.5	833.7
S004-3	21.73	12.95	16.5	757.4
S004-4	21.81	12.95	16.5	897.4
		12.95	$R_{t;cal;min}$	757.4

Totaal resultaten Mast 004 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 4) : 1.17
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 4) : 0.93

gebaseerd op sonderingen:
S004-1 S004-2 S004-3 S004-4

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
12.95	$R_{t;d}$ = min.{ 659.2; 757.4}= 659.2

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
12.95	659.2	659.2	0.0	659.2	0.00

Project :
Onderdeel :

REKENGEGEVENS Mast 007

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : Slag 007
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 1
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.26
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.26
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.26
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : Ortbeton
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 21.98
Paalpuntniveau : N.A.P. 14.48
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 007 (n=1)

Sondering : Slag 007

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
14.48	14.48	13.6	277.8	277.8	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 007 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : Ortbeton
- paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheiend
- schachtafmeting : 420 mm

Paalklassefactor α_p : 0.70
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
Slag 007	22.06	14.48	277.8	277.8	277.8

Totaal resultaten Mast 007 (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.26
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.26

gebaseerd op sonderingen:
Slag 007

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
14.48	$R_{t;d}$ = min.{ 277.8; 277.8}= 277.8

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
14.48	277.8	277.8	0.0	277.8	0.00

REKENGEGEVENS Mast 008

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S008-1, S008-2, S008-3
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 3
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.26
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.18
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 0.94
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : Ortbeton
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 22.69
Paalpuntniveau : N.A.P. 14.99
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 008 (n=1)

Project :
Onderdeel :

Sondering : S008-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
14.99	14.99	15.1	450.9	450.9	0.0	0.00

Sondering : S008-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
14.99	14.99	15.3	509.6	509.6	0.0	0.00

Sondering : S008-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
14.99	14.99	15.2	499.6	499.6	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 008 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : Ortbeton
- paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheiend
- schachtafmeting : 420 mm

Paalklassefactor α_p : 0.70
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S008-1	21.89	14.99	450.9	450.9	450.9
S008-2	21.77	14.99	509.6	509.6	509.6
S008-3	21.80	14.99	499.6	499.6	499.6

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 008 (van 3 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : Ortbeton
- paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheiend
- schachtafmeting : 420 mm

Paalklassefactor α_p : 0.70
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=3)}$: 1.18
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=3)}$: 0.94

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.18				
S008-1	21.89	14.99	15.1	480.5
S008-2	21.77	14.99	15.1	543.1
S008-3	21.80	14.99	15.1	532.4
		14.99	$R_{t;cal;gem}$	518.7
met ξ_4(min) = 0.94				
S008-1	21.89	14.99	15.1	599.3
S008-2	21.77	14.99	15.1	677.9
S008-3	21.80	14.99	15.1	664.5
		14.99	$R_{t;cal;min}$	599.3

Totaal resultaten Mast 008 (van 3 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 3) : 1.18
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 3) : 0.94

gebaseerd op sonderingen:
S008-1 S008-2 S008-3

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
14.99	$R_{t;d}$ = min.{ 518.7; 599.3}= 518.7

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
14.99	518.7	518.7	0.0	518.7	0.00

Project :
Onderdeel :

REKENGEGEVENS Mast 009

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : Slag 009
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 1
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.26
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.26
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.26
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.35
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : Ortbeton
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 22.69
Paalpuntniveau : N.A.P. 13.69
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 009 (n=1)

Sondering : Slag 009

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
13.69	13.69	15.8	497.9	497.9	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 009 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : Ortbeton
- paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheiend
- schachtafmeting : 420 mm

Paalklassefactor α_p : 0.70
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
Slag 009	22.92	13.69	497.9	497.9	497.9

Totaal resultaten Mast 009 (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.26
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.26

gebaseerd op sonderingen:
Slag 009

$R_{t;d} = \min.\{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \}$ (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
13.69	$R_{t;d} = \min.\{ 497.9; 497.9\} = 497.9$

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
13.69	497.9	497.9	0.0	497.9	0.00

PAALGEGEVENS Ortbeton

Type : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheiend
Wijze van installeren : Heien
Wijze van terugwinnen : Heien
Diameter [m] : 0.420
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000 (Beton)
Soortelijk gewicht [kN/m3] : 24.0 (Beton)
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 0.70
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 1.00

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{t;netto;d}$ [kN]				
sondering	niveau	niveau	Mast 001	Mast 003	Mast 004	Mast 007	Mast 008
S001-1	27.41	16.47	701				
S001-2	27.37	16.47	681				
S001-3	27.42	16.47	669				
S001-4	27.32	16.47	669				
S003-1	22.35	13.84		508			
S003-2	22.35	13.84		518			
S004-1	21.66	12.95			603		
S004-2	21.83	12.95			619		
S004-3	21.73	12.95			563		
S004-4	21.81	12.95			666		
S008-1	21.89	14.99					450
S008-2	21.77	14.99					509
S008-3	21.80	14.99					499
Slag 007	22.06	14.48				277	

Project :
Onderdeel :

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] Mast 009
Slag 009	22.92	13.69	497

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 10-12-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\
10166262 - BBB modelleren funderingen 380
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw
Sonderingen\Mast 010-019.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;2}$ [°]
1	Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2	Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3	Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4	Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5	Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6	Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
7	Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
8	Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
9	Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
10	Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
11	Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00

BODEMPROFIELGEGEVENS: S012-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 28.61 Grondwaterstand [m] : 27.61

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	28.61	27.85	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	27.85	26.95	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	26.95	26.53	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	26.53	25.91	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	25.91	24.75	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	24.75	24.23	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	24.23	23.79	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	23.79	22.13	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	22.13	21.87	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	21.87	21.13	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
11	21.13	19.97	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
12	19.97	18.35	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	18.35	18.25	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S012-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 28.52 Grondwaterstand [m] : 27.52

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	28.52	28.26	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
2	28.26	27.42	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	27.42	23.96	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	23.96	22.02	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
5	22.02	21.10	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	21.10	20.56	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
7	20.56	18.77	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	18.77	18.37	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	18.37	17.87	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	17.87	17.21	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project :
Onderdeel :

BODEMPROFIELGEGEVENS: S017-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 25.60 Grondwaterstand [m] : 24.60

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	25.60	23.70	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	23.70	18.50	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	18.50	16.80	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
4	16.80	16.56	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	16.56	10.18	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S017-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 25.65 Grondwaterstand [m] : 24.65

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	25.65	24.09	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
2	24.09	21.99	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	21.99	21.27	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
4	21.27	18.23	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	18.23	14.89	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
6	14.89	14.07	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	14.07	11.93	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	11.93	10.45	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	10.45	9.55	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	9.55	8.17	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S017-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 25.66 Grondwaterstand [m] : 24.66

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	25.66	24.72	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	24.72	23.96	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	23.96	22.44	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	22.44	21.12	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	21.12	20.62	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
6	20.62	20.08	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	20.08	19.70	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
8	19.70	18.40	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	18.40	18.00	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
10	18.00	15.88	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	15.88	10.22	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
12	10.22	7.68	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S017-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 25.55 Grondwaterstand [m] : 24.55

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	25.55	24.67	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	24.67	23.79	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
3	23.79	22.59	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	22.59	22.09	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	22.09	21.39	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	21.39	21.15	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	21.15	20.87	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	20.87	20.27	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	20.27	19.75	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
10	19.75	17.41	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	17.41	13.87	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
12	13.87	13.47	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
13	13.47	12.17	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project :
Onderdeel :

BODEMPROFIELGEGEVENS: Slag 011

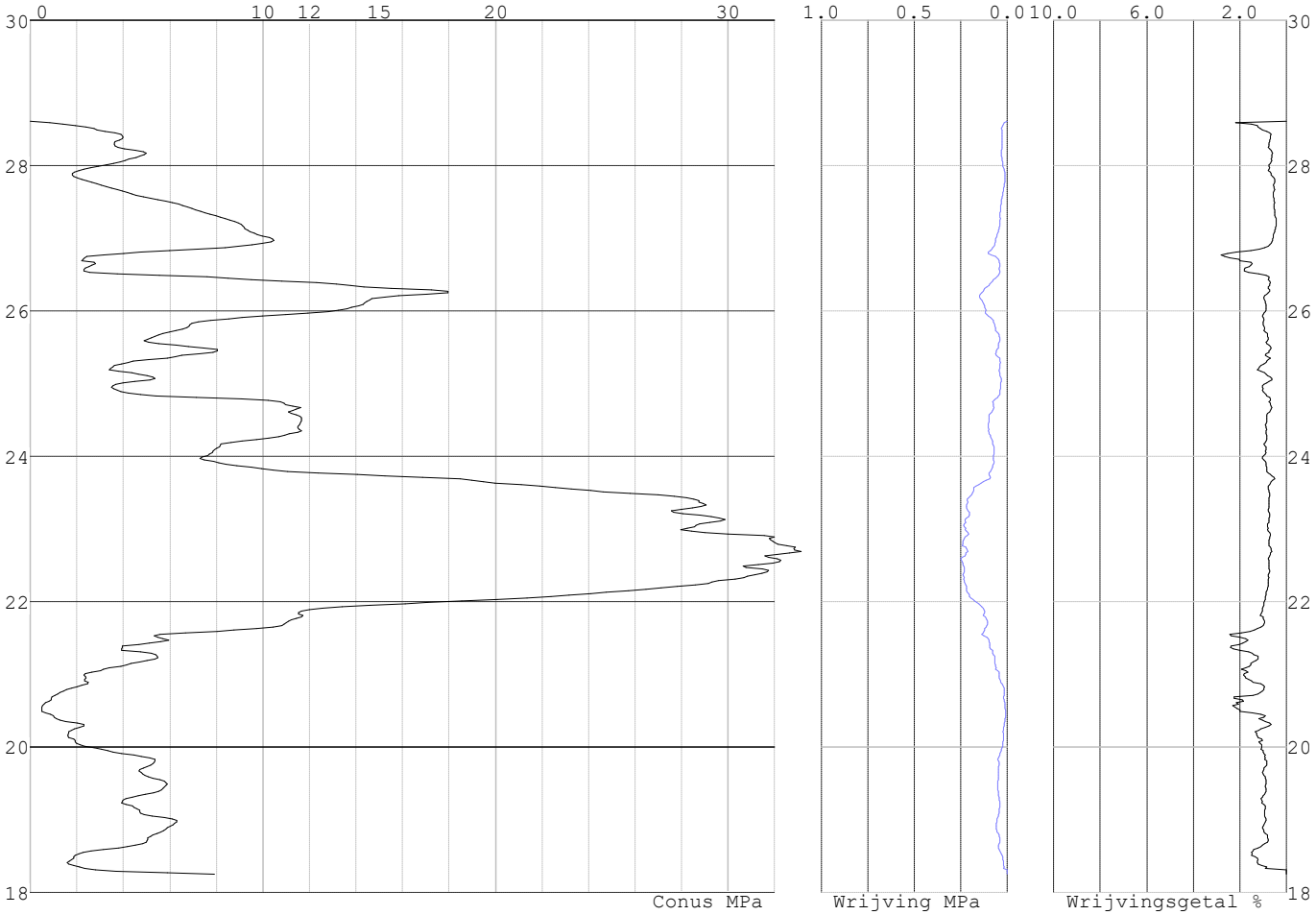
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 22.88 Grondwaterstand [m] : 21.88

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	22.88	18.88	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	18.88	18.13	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	18.13	16.88	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	16.88	16.63	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	16.63	16.38	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	16.38	15.63	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
7	15.63	14.63	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	14.63	4.88	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S012-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 28.61 Bodemprofiel: S012-1
Traject negatieve kleef : 28.61 tot 27.80 [m]
Traject positieve kleef : 27.80 tot 18.25 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S012-1

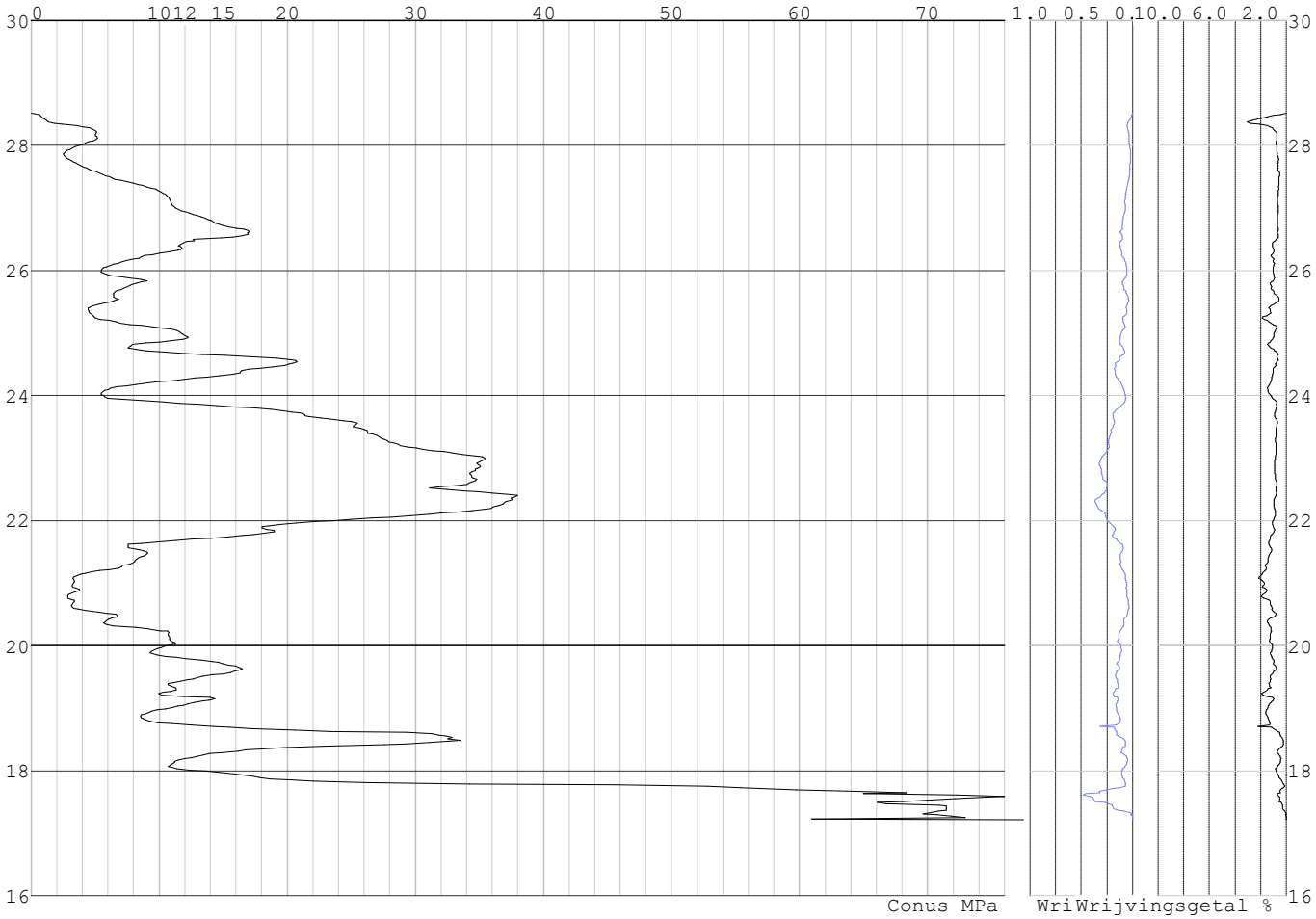


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S012-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 28.52 Bodemprofiel: S012-2
Traject negatieve kleef : 28.52 tot 28.20 [m]
Traject positieve kleef : 28.20 tot 17.21 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S012-2

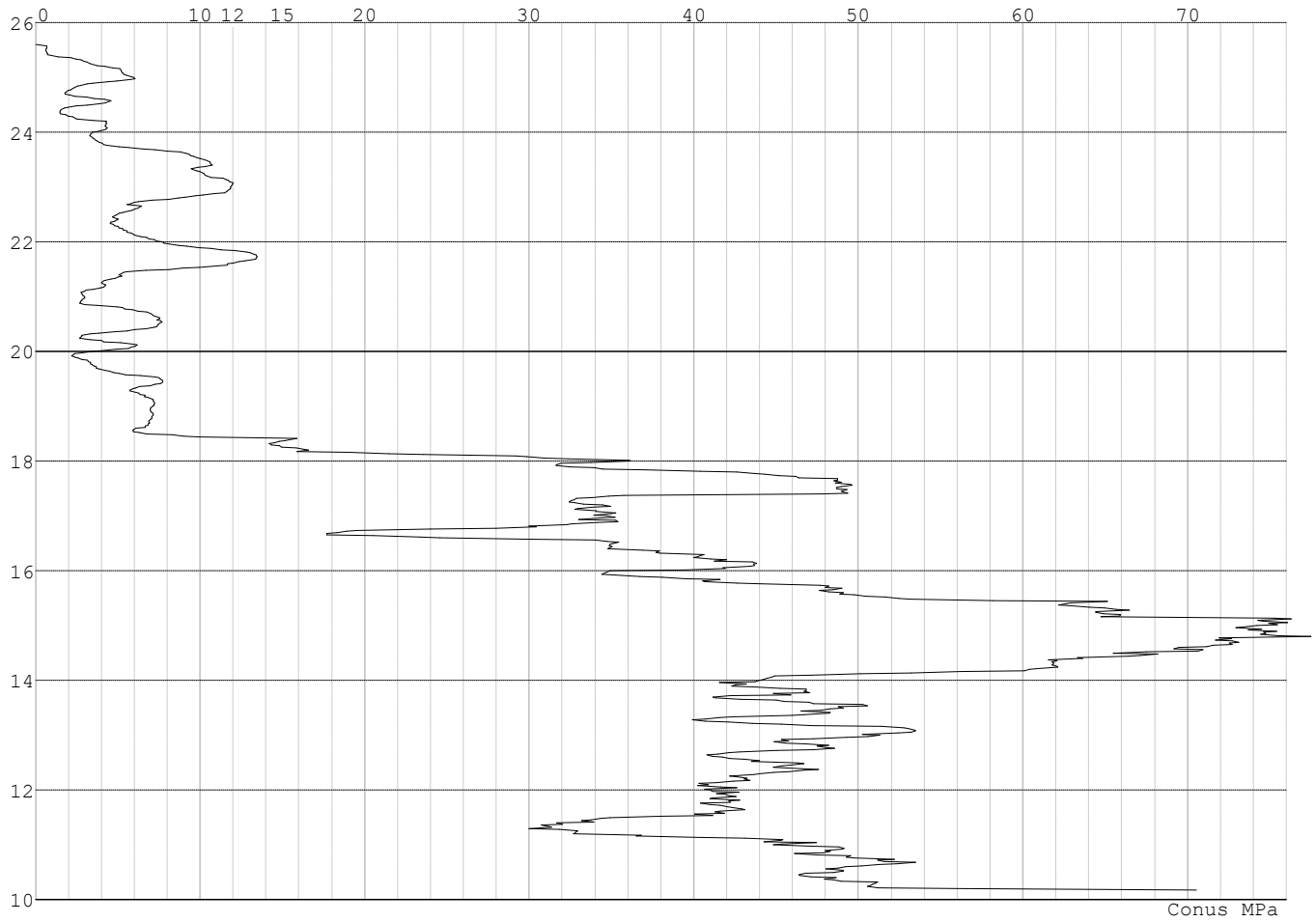


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S017-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 25.60 Bodemprofiel: S017-1
Traject negatieve kleef : 25.60 tot 23.70 [m]
Traject positieve kleef : 23.70 tot 10.18 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S017-1

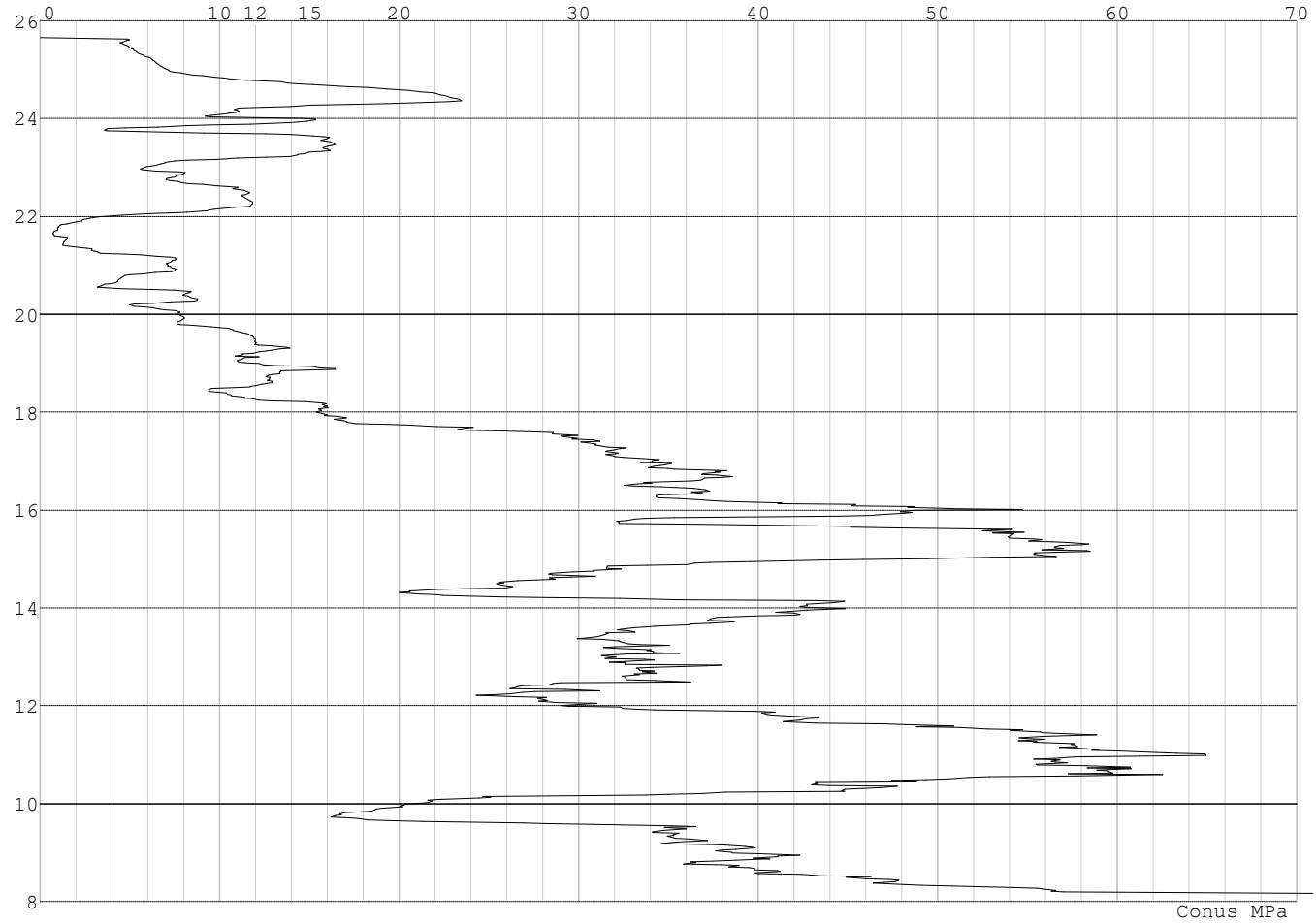


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S017-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 25.65 Bodemprofiel: S017-2
Traject negatieve kleef : 25.65 tot 25.10 [m]
Traject positieve kleef : 25.10 tot 8.17 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S017-2

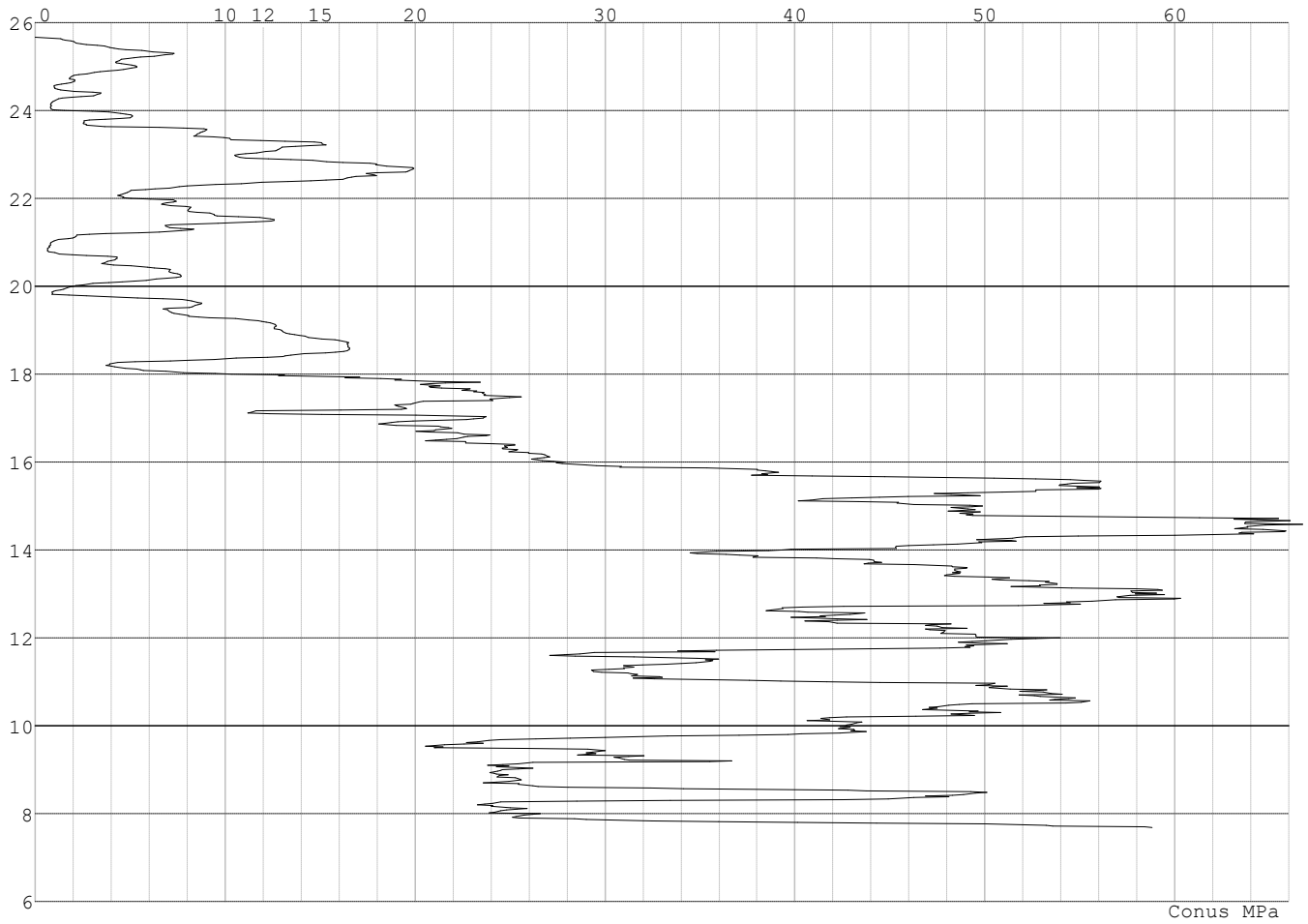


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S017-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 25.66 Bodemprofiel: S017-3
Traject negatieve kleef : 25.66 tot 23.90 [m]
Traject positieve kleef : 23.90 tot 7.68 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S017-3

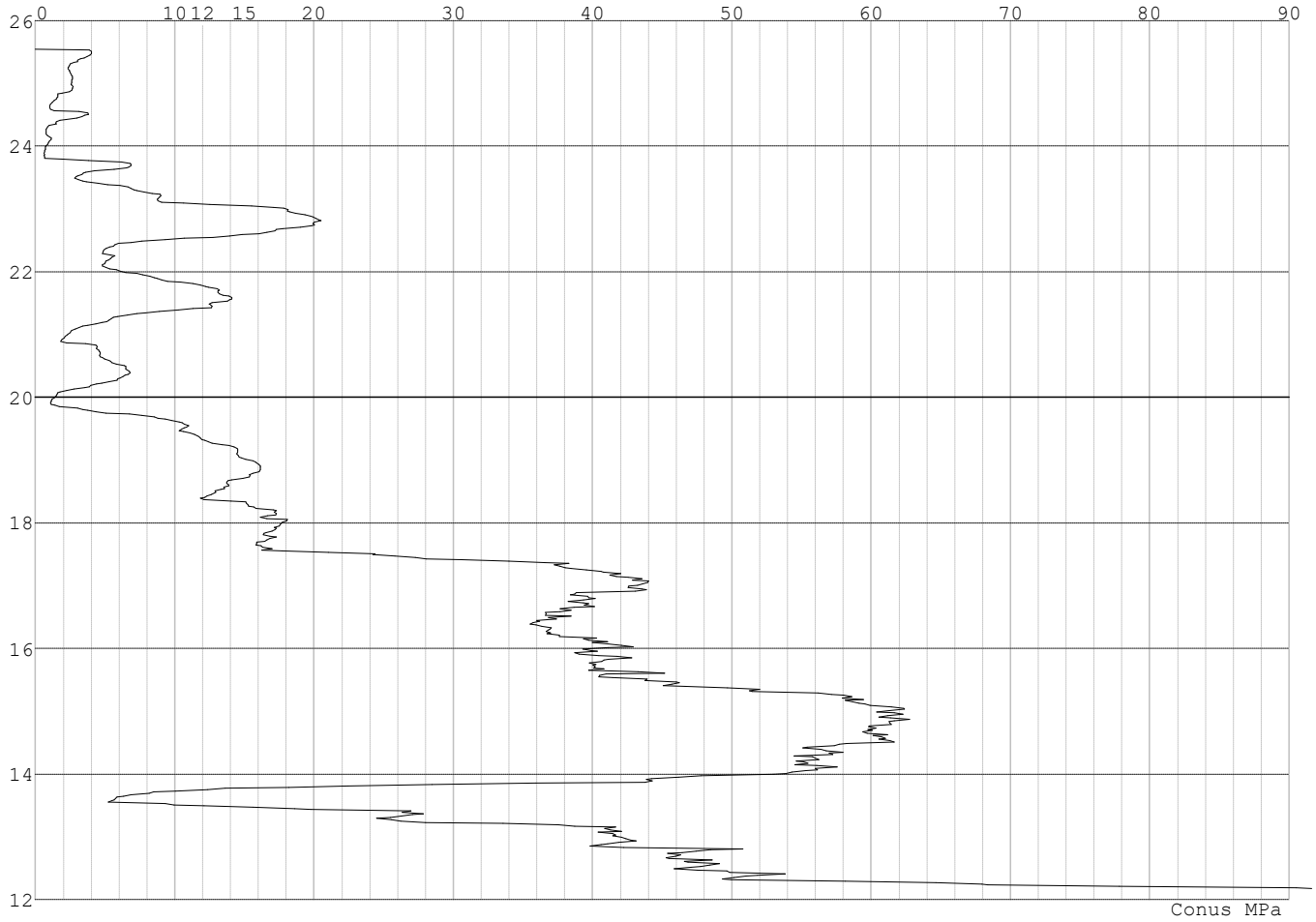


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S017-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 25.55 Bodemprofiel: S017-4
Traject negatieve kleef : 25.55 tot 23.80 [m]
Traject positieve kleef : 23.80 tot 12.17 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S017-4

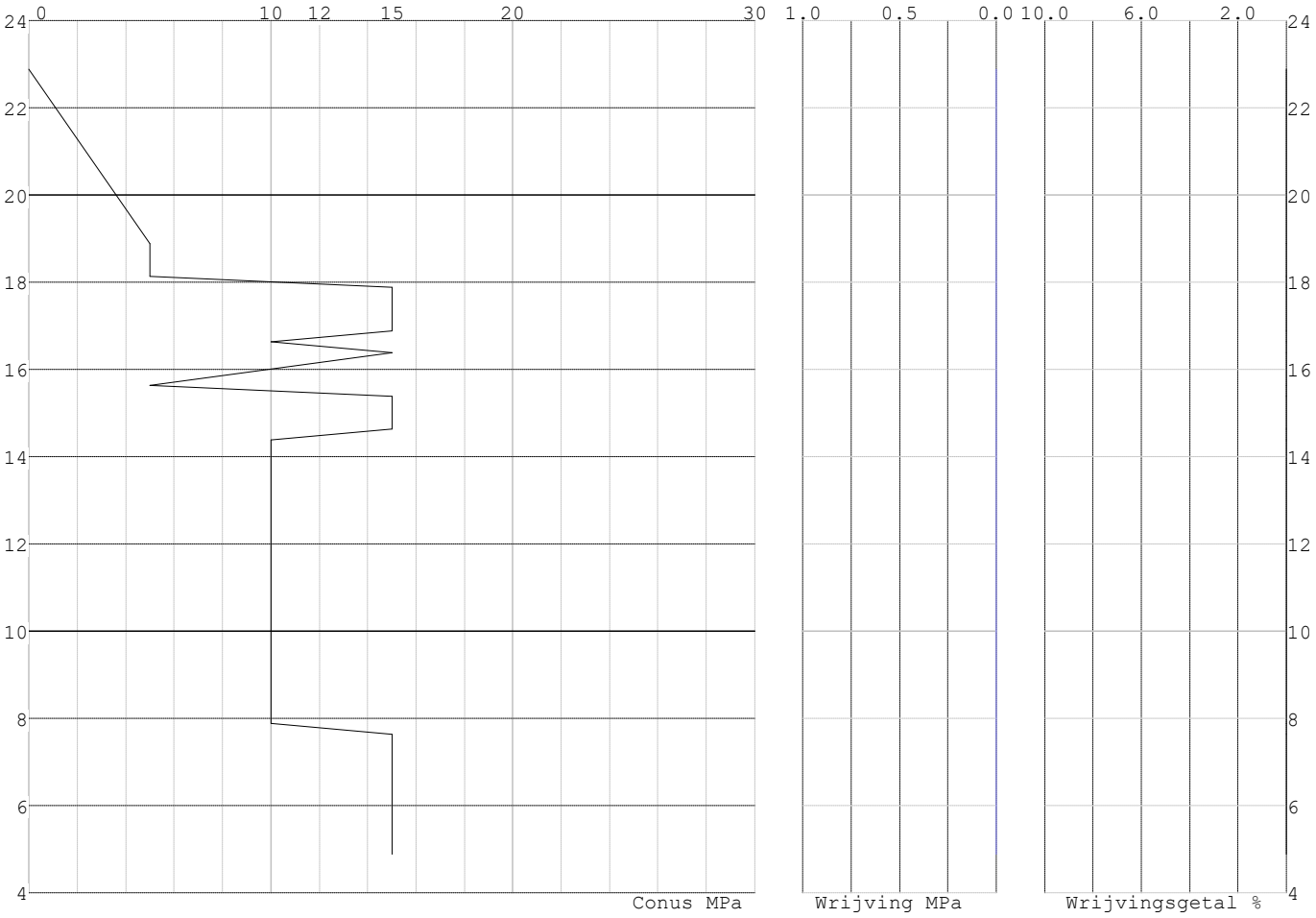


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: Slag 011

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 22.88 Bodemprofiel: Slag 011
Traject negatieve kleef : 22.88 tot 18.88 [m]
Traject positieve kleef : 18.88 tot 4.88 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: Slag 011



REKENGEGEVENS Mast 011

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : Slag 011
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 1
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.39
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.39
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : Ortbeton
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 22.49
Paalpuntniveau : N.A.P. 14.99
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 011 (n=1)

Project :
Onderdeel :

Sondering : Slag 011

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
14.99	14.99	13.1	257.0	257.0	0.0	0.00

SAMENVATTINGSTABEL Mast 011 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : Ortbeton
- paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheiend
- schachtafmeting : 420 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
Slag 011	22.88	14.99	257.0	257.0	257.0

Totaal resultaten Mast 011 (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.39
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:
Slag 011

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
14.99	$R_{t;d}$ = min.{ 257.0; 257.0}= 257.0

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
14.99	257.0	257.0	0.0	257.0	0.00

REKENGEGEVENS Mast 012

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S012-1, S012-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : Ortbeton
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 28.28
Paalpuntniveau : N.A.P. 20.28
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 012 (n=1)

Sondering : S012-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
20.28	20.28	14.0	371.8	371.8	0.0	0.00

Sondering : S012-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
20.28	20.28	14.2	409.7	409.7	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 012 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : Ortbeton
- paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheiend
- schachtafmeting : 420 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S012-1	28.61	20.28	371.8	371.8	371.8
S012-2	28.52	20.28	409.7	409.7	409.7

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 012 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : Ortbeton
- paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheiend
- schachtafmeting : 420 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S012-1	28.61	20.28	14.0	390.8
S012-2	28.52	20.28	14.0	430.7
		20.28	$R_{t;cal;gem}$	410.7
met ξ_4(min) = 1.32				
S012-1	28.61	20.28	14.0	390.8
S012-2	28.52	20.28	14.0	430.7
		20.28	$R_{t;cal;min}$	390.8

Totaal resultaten Mast 012 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S012-1 S012-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
20.28	$R_{t;d}$ = min.{ 410.7; 390.8}= 390.8

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
20.28	390.8	390.8	0.0	390.8	0.00

REKENGEGEVENS Mast 017

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S017-1, S017-2, S017-3, S017-4
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 4
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.28
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.03
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : Ortbeton
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 25.17
Paalpuntniveau : N.A.P. 16.17
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 017 (n=1)

Sondering : S017-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
16.17	16.17	15.5	420.4	420.4	0.0	0.00

Sondering : S017-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
16.17	16.17	15.5	469.4	469.4	0.0	0.00

Sondering : S017-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
16.17	16.17	15.4	415.2	415.2	0.0	0.00

Sondering : S017-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
16.17	16.17	15.6	446.3	446.3	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 017 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : Ortbeton
- paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheiend
- schachtafmeting : 420 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S017-1	25.60	16.17	420.4	420.4	420.4
S017-2	25.65	16.17	469.4	469.4	469.4
S017-3	25.66	16.17	415.2	415.2	415.2
S017-4	25.55	16.17	446.3	446.3	446.3

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 017 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : Ortbeton
- paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheiend
- schachtafmeting : 420 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=4)}$: 1.28
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=4)}$: 1.03

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.28				
S017-1	25.60	16.17	15.5	455.2
S017-2	25.65	16.17	15.5	508.4
S017-3	25.66	16.17	15.5	449.5
S017-4	25.55	16.17	15.5	483.3
		16.17	$R_{t;cal;gem}$	474.1
met ξ_4(min) = 1.03				
S017-1	25.60	16.17	15.5	561.9
S017-2	25.65	16.17	15.5	628.0
S017-3	25.66	16.17	15.5	554.9
S017-4	25.55	16.17	15.5	596.8
		16.17	$R_{t;cal;min}$	554.9

Totaal resultaten Mast 017 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 4) : 1.28
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 4) : 1.03

gebaseerd op sonderingen:
S017-1 S017-2 S017-3 S017-4

$R_{t;d} = \min.\{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \}$ (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
16.17	$R_{t;d}$ = min.{ 474.1; 554.9}= 474.1

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
16.17	474.1	474.1	0.0	474.1	0.00

PAALGEGEVENS Ortbeton

Type : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheiend
Wijze van installeren : Heien
Wijze van terugwinnen : Heien
Diameter [m] : 0.420

Project :
Onderdeel :

Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000 (Beton)
Soortelijk gewicht [kN/m3] : 24.0 (Beton)
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0120 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 1.00
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 1.00

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{t;netto;d}$ [kN]		
sondering	niveau	niveau	Mast 011	Mast 012	Mast 017
S012-1	28.61	20.28		371	
S012-2	28.52	20.28		409	
S017-1	25.60	16.17			420
S017-2	25.65	16.17			469
S017-3	25.66	16.17			415
S017-4	25.55	16.17			446
Slag 011	22.88	14.99	256		

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 10-12-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\
10166262 - BBB modelleren funderingen 380
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw
Sonderingen\Mast 020-029.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;2}$ [°]
1	Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2	Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3	Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4	Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5	Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6	Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
7	Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
8	Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
9	Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
10	Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
11	Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
12	Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
13	Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

BODEMPROFIELGEGEVENS: S028-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 27.85 Grondwaterstand [m] : 26.85

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	27.85	26.66	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	26.66	25.12	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	25.12	24.88	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	24.88	24.04	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	24.04	23.78	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	23.78	22.40	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	22.40	22.06	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	22.06	21.78	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
9	21.78	20.86	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	20.86	20.46	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
11	20.46	19.30	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	19.30	18.76	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	18.76	18.40	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
14	18.40	18.12	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
15	18.12	17.46	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
16	17.46	17.10	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
17	17.10	16.96	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
18	16.96	12.64	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
19	12.64	10.65	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
20	10.65	9.95	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
21	9.95	9.39	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		

Project :
Onderdeel :

BODEMPROFIELGEGEVENS: S027-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 27.54 Grondwaterstand [m] : 26.54

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	27.54	26.28	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	26.28	25.72	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	25.72	24.02	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	24.02	23.14	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	23.14	22.76	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	22.76	21.86	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	21.86	21.46	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	21.46	21.09	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	21.09	20.07	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	20.07	19.57	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	19.57	18.49	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
12	18.49	17.75	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	17.75	14.03	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
14	14.03	11.70	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
15	11.70	11.42	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
16	11.42	11.30	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
17	11.30	10.72	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S027-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 27.48 Grondwaterstand [m] : 26.48

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	27.48	24.44	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	24.44	24.08	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	24.08	23.25	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	23.25	22.78	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	22.78	21.96	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	21.96	21.48	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	21.48	21.18	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
8	21.18	19.00	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	19.00	14.05	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
10	14.05	12.67	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
11	12.67	11.45	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
12	11.45	11.17	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
13	11.17	10.83	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S025-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 28.65 Grondwaterstand [m] : 27.65

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	28.65	23.77	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	23.77	23.01	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	23.01	22.63	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	22.63	21.79	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
5	21.79	21.54	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	21.54	21.28	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	21.28	20.10	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	20.10	19.82	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	19.82	19.18	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
10	19.18	17.68	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
11	17.68	15.18	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
12	15.18	12.89	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
13	12.89	12.63	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	12.63	11.99	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
15	11.99	11.82	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project :
Onderdeel :

BODEMPROFIELGEGEVENS: S026-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 28.45 Grondwaterstand [m] : 27.45

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	28.45	23.41	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	23.41	23.03	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
3	23.03	22.47	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	22.47	22.03	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
5	22.03	21.79	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	21.79	21.53	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	21.53	20.39	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	20.39	19.87	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	19.87	19.37	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
10	19.37	19.11	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
11	19.11	17.67	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
12	17.67	14.97	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
13	14.97	13.85	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
14	13.85	12.99	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
15	12.99	12.17	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
16	12.17	11.45	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
17	11.45	10.41	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S026-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 28.41 Grondwaterstand [m] : 27.41

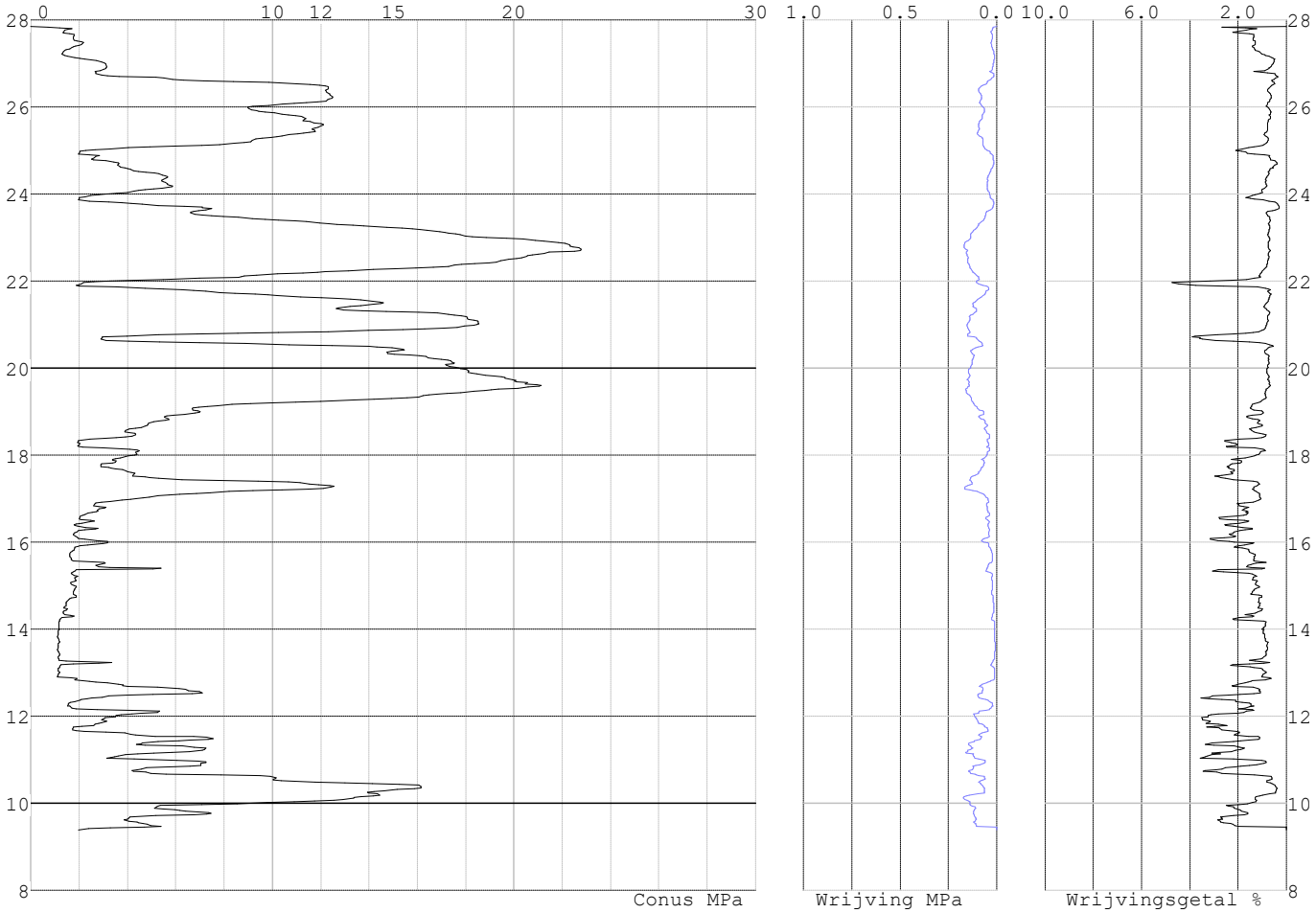
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	28.41	23.17	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
2	23.17	22.95	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	22.95	22.23	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
4	22.23	22.11	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	22.11	21.99	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
6	21.99	21.85	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	21.85	21.59	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
8	21.59	19.85	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	19.85	19.51	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	0.0		
10	19.51	10.37	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S028-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 27.85 Bodemprofiel: S028-1
Traject negatieve kleef : 27.85 tot 23.80 [m]
Traject positieve kleef : 23.80 tot 9.38 [m]

Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S028-1

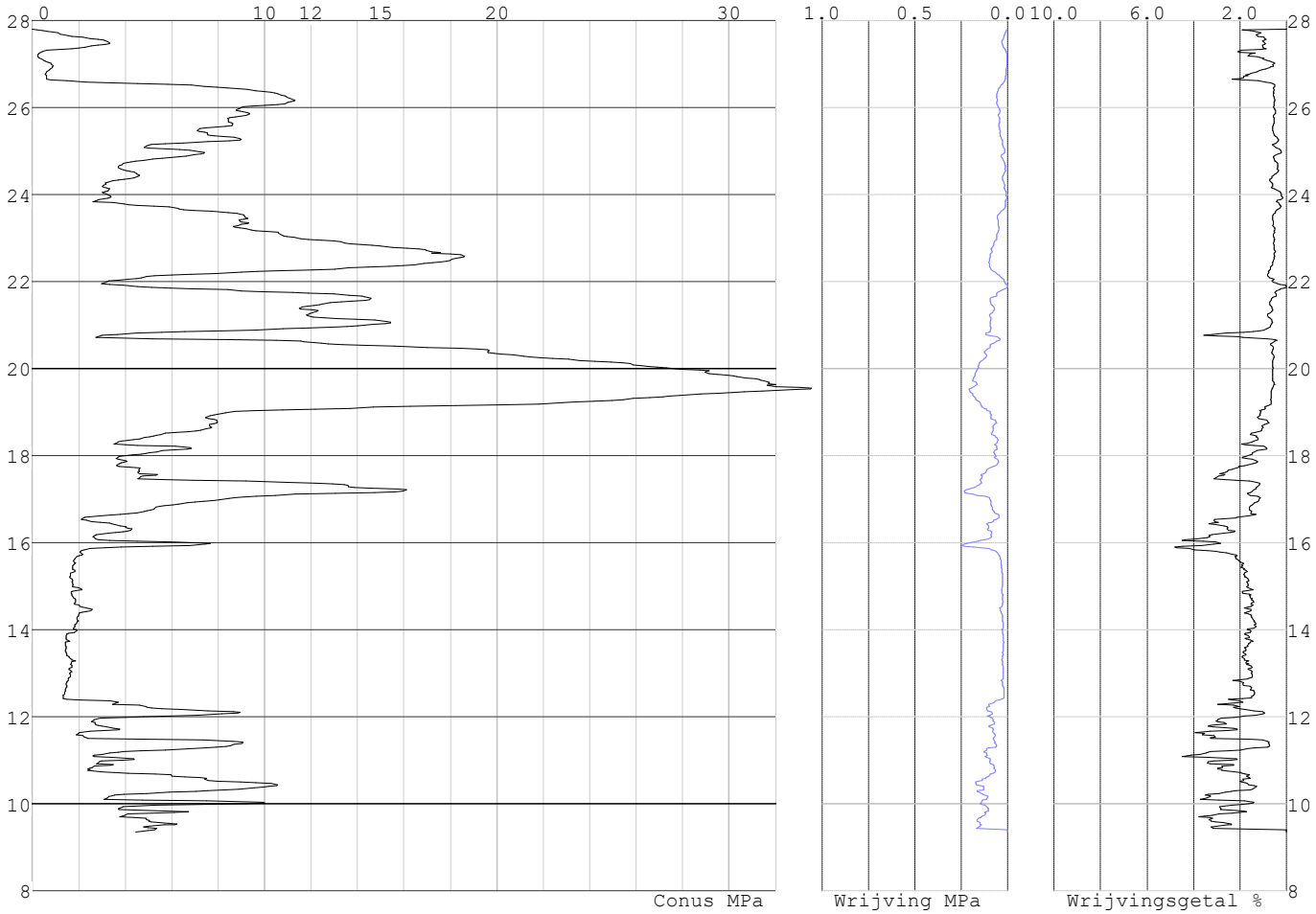


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S028-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 27.80 Bodemprofiel: S028-1
Traject negatieve kleef : 27.80 tot 23.70 [m]
Traject positieve kleef : 23.70 tot 9.34 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S028-2

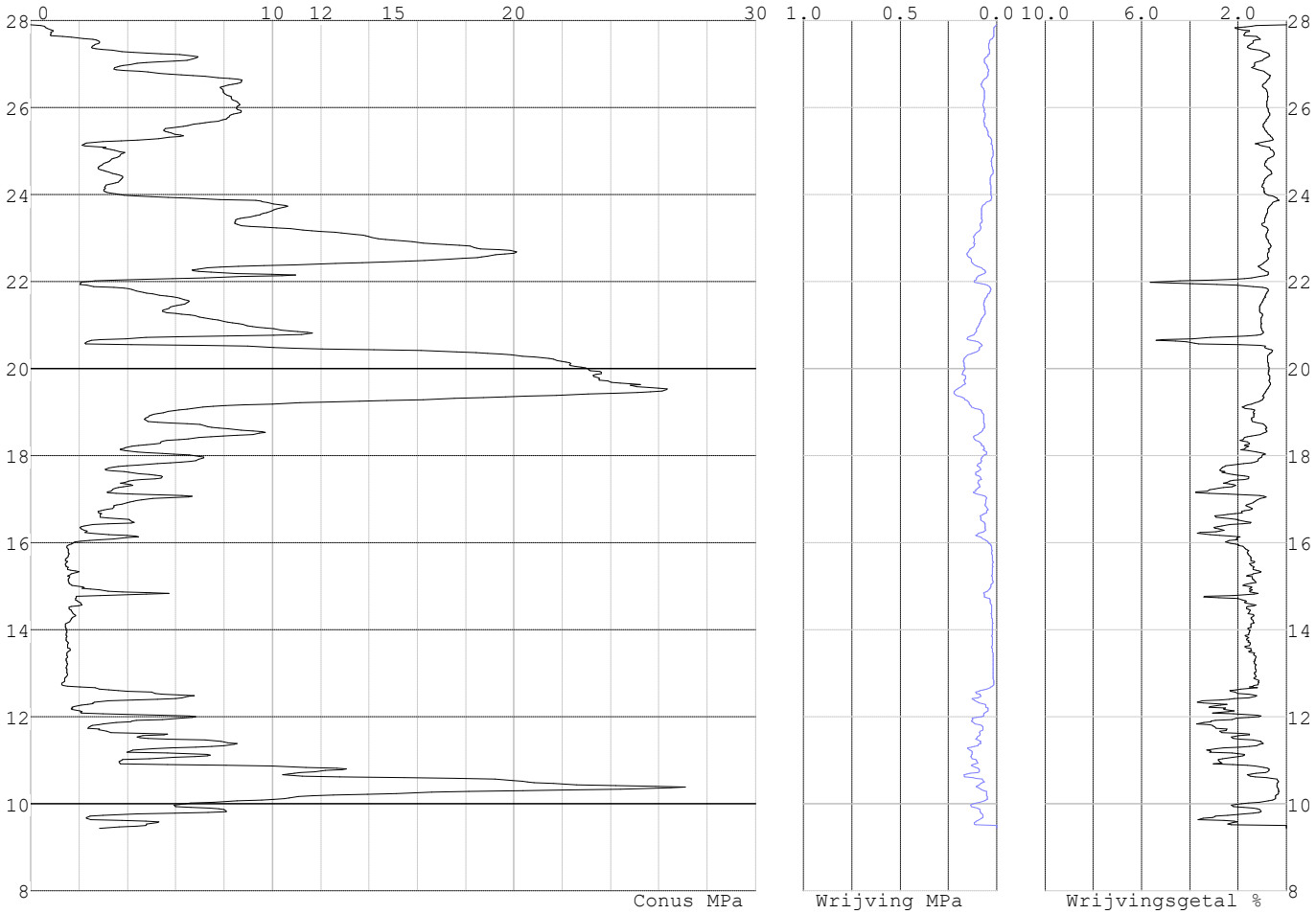


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S028-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 27.90 Bodemprofiel: S028-1
Traject negatieve kleef : 27.90 tot 23.90 [m]
Traject positieve kleef : 23.90 tot 9.43 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S028-3

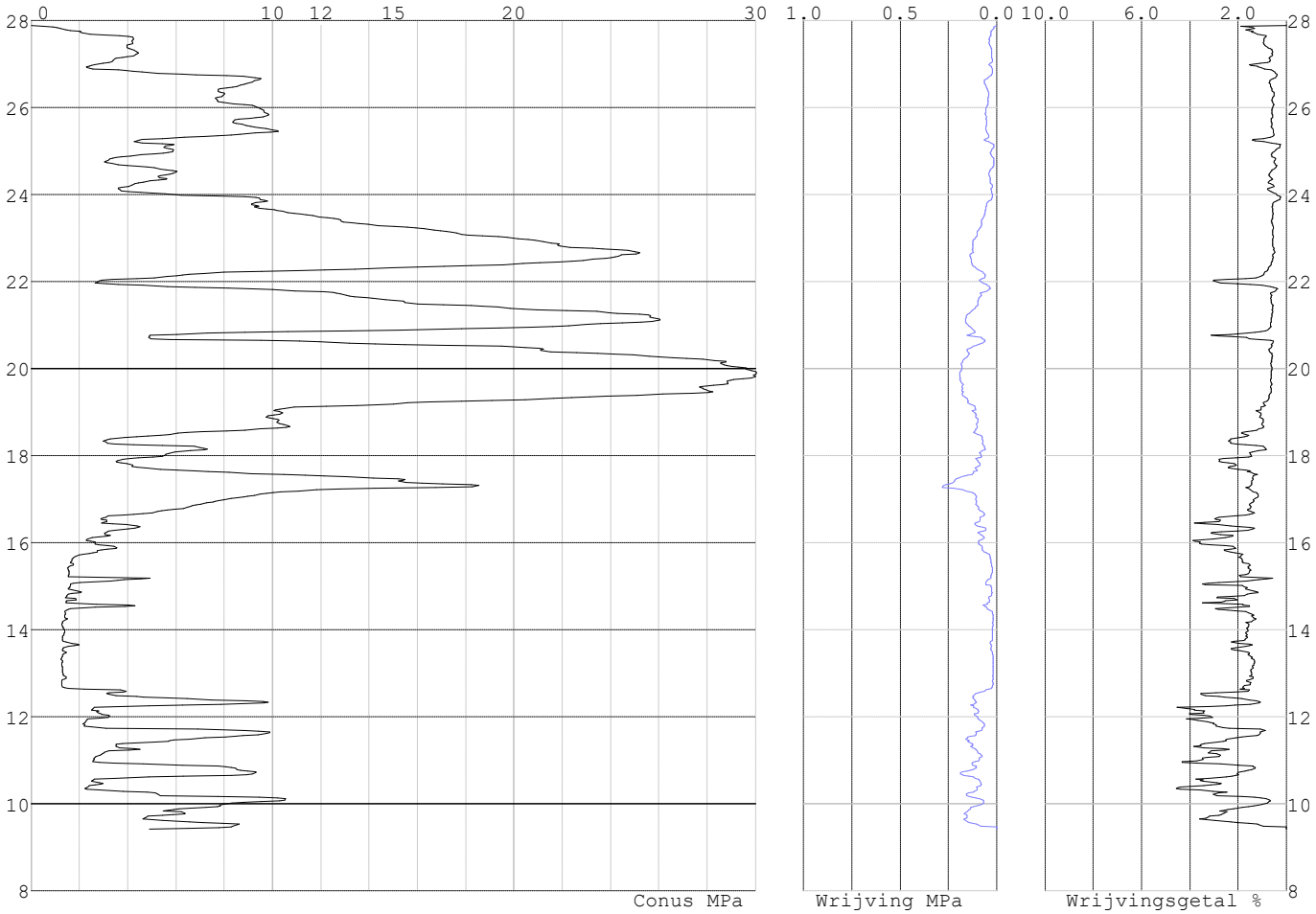


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S028-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 27.88 Bodemprofiel: S028-1
Traject negatieve kleef : 27.88 tot 23.80 [m]
Traject positieve kleef : 23.80 tot 9.40 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S028-4

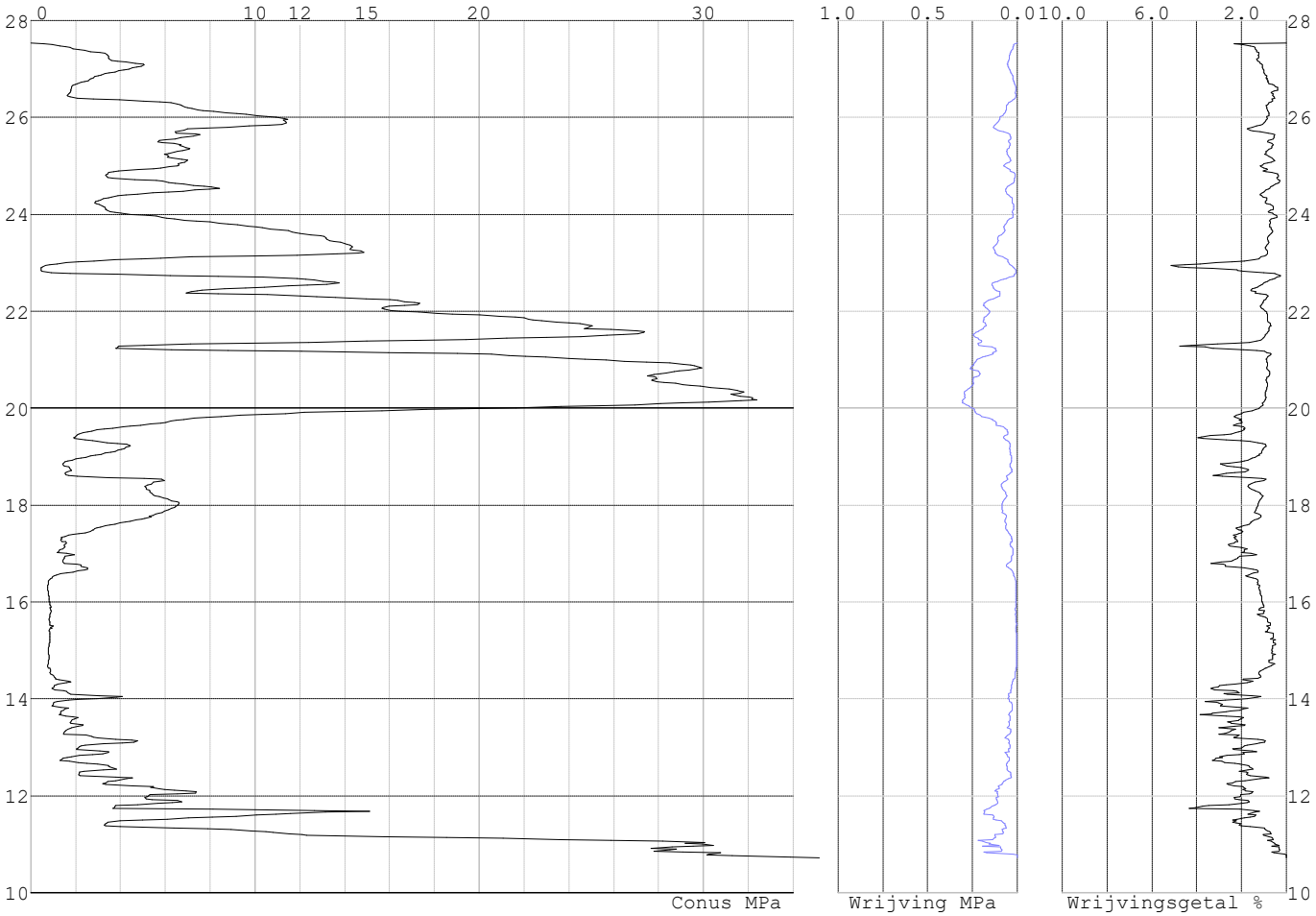


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S027-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 27.54 Bodemprofiel: S027-1
Traject negatieve kleef : 27.54 tot 26.40 [m]
Traject positieve kleef : 26.40 tot 10.72 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S027-1

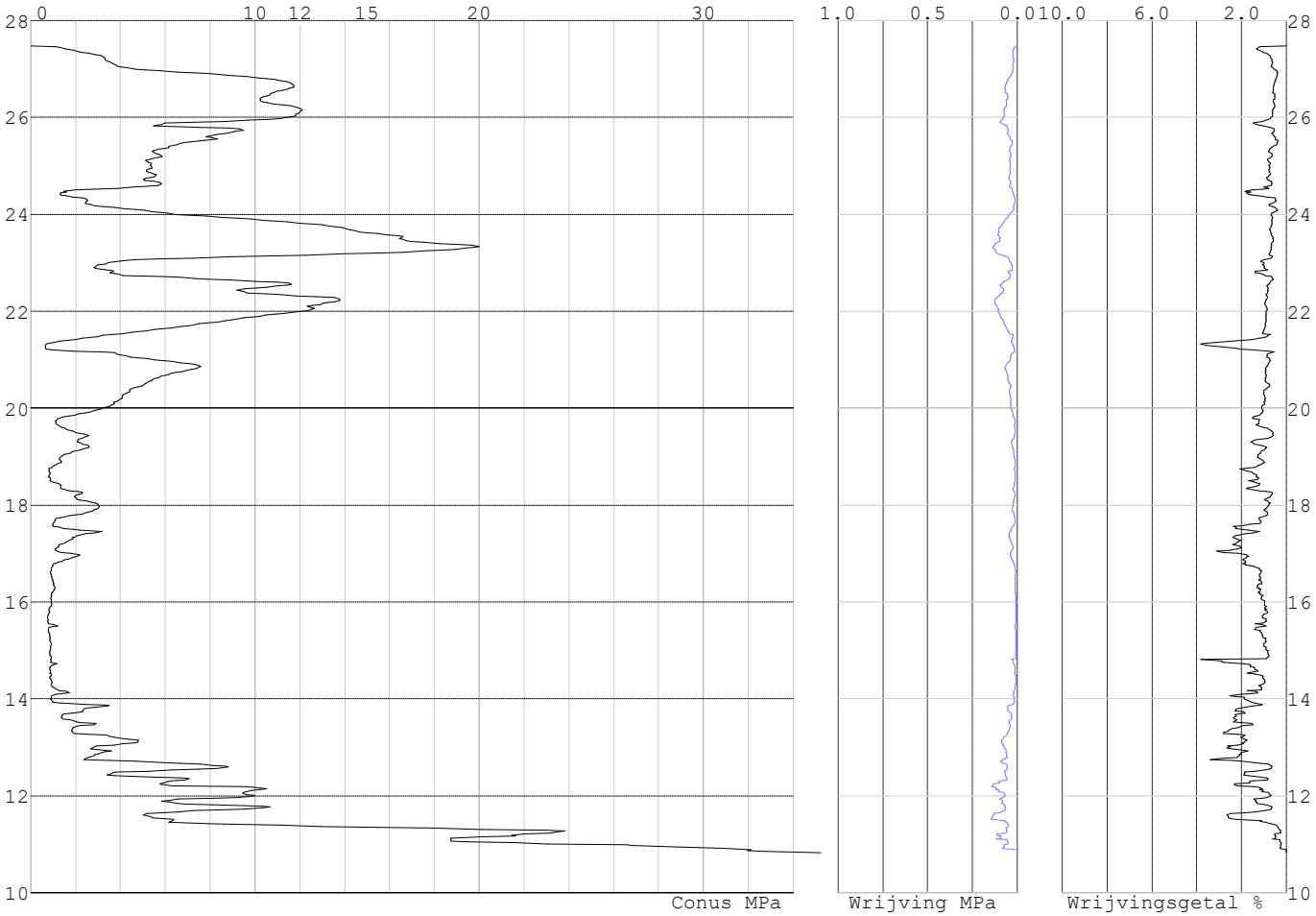


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S027-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 27.48 Bodemprofiel: S027-2
Traject negatieve kleef : 27.48 tot 27.48 [m]
Traject positieve kleef : 26.80 tot 10.83 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S027-2

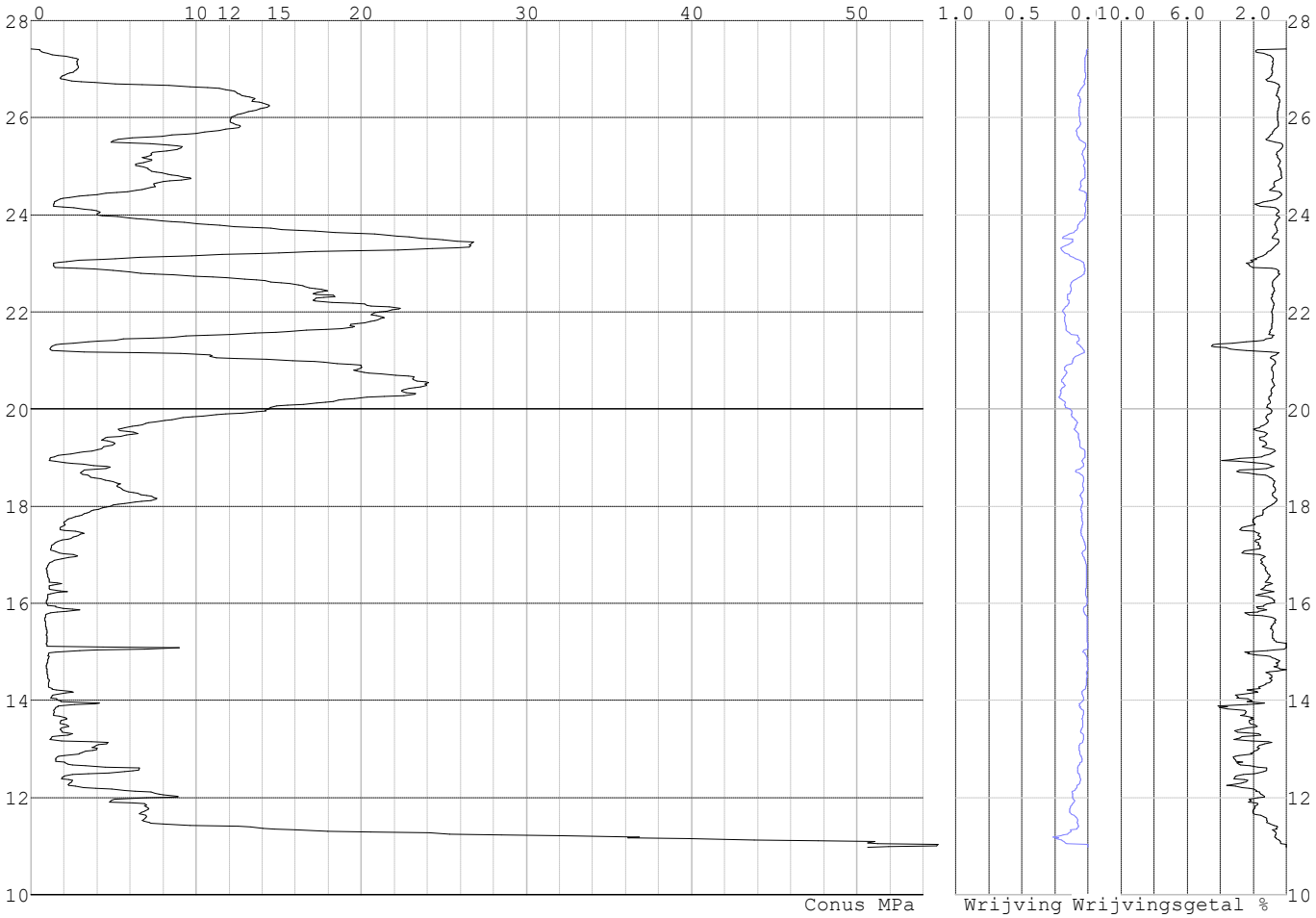


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S027-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 27.42 Bodemprofiel: S027-2
Traject negatieve kleef : 27.42 tot 26.80 [m]
Traject positieve kleef : 26.80 tot 10.97 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S027-3

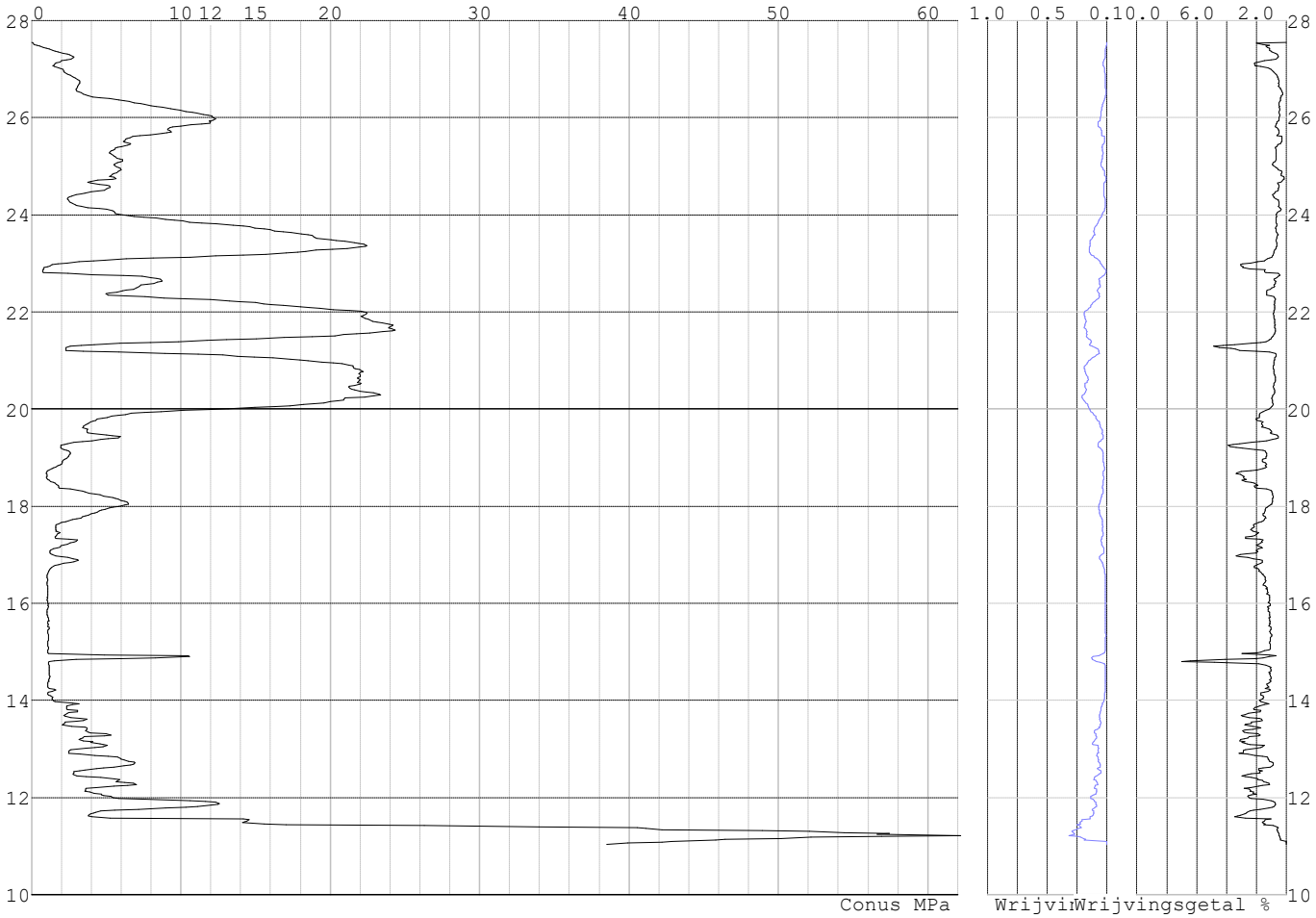


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S027-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 27.55 Bodemprofiel: S027-2
Traject negatieve kleef : 27.55 tot 26.40 [m]
Traject positieve kleef : 26.40 tot 11.04 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S027-4

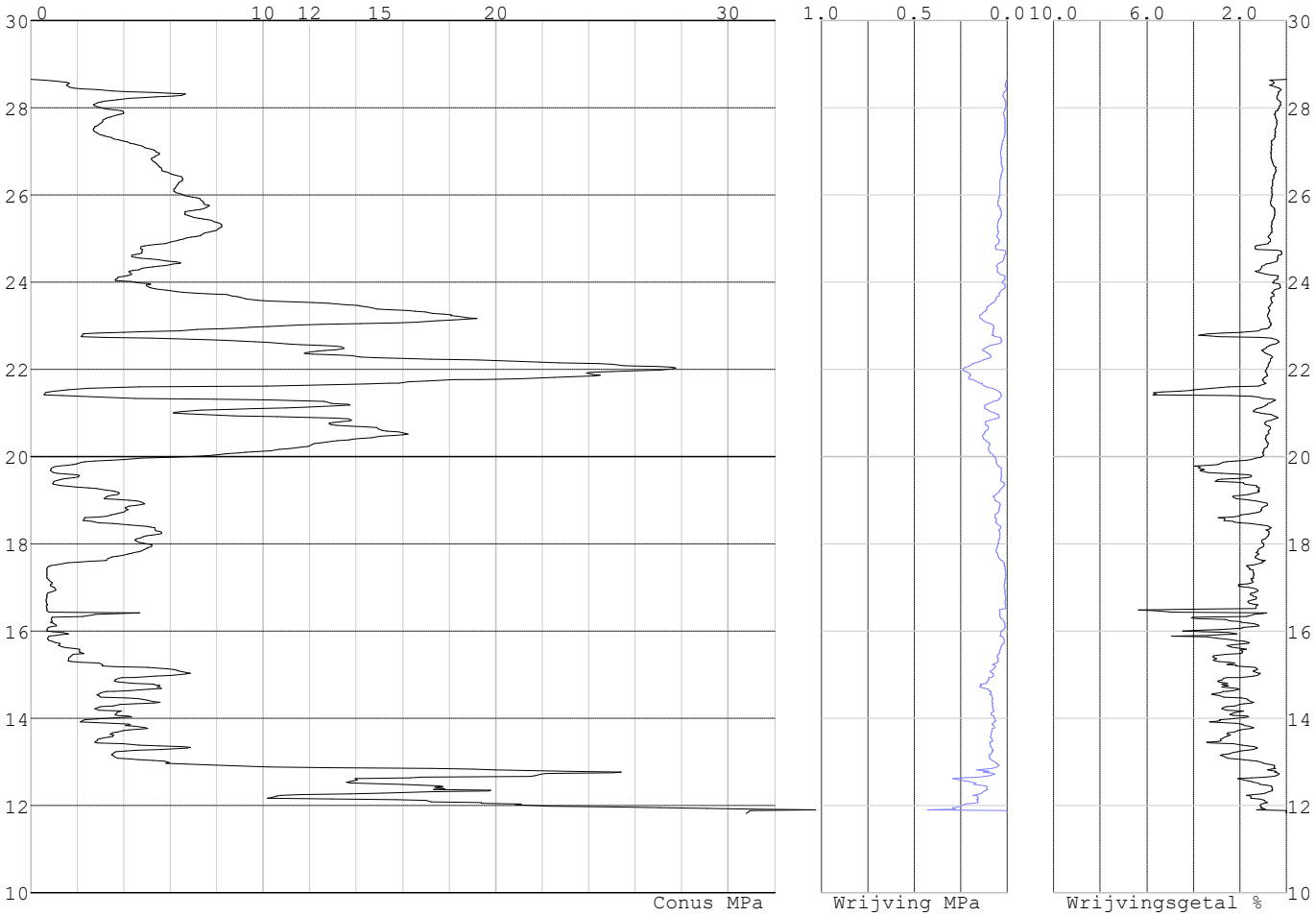


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S025-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 28.65 Bodemprofiel: S025-1
Traject negatieve kleef : 28.65 tot 27.55 [m]
Traject positieve kleef : 27.55 tot 11.82 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S025-1

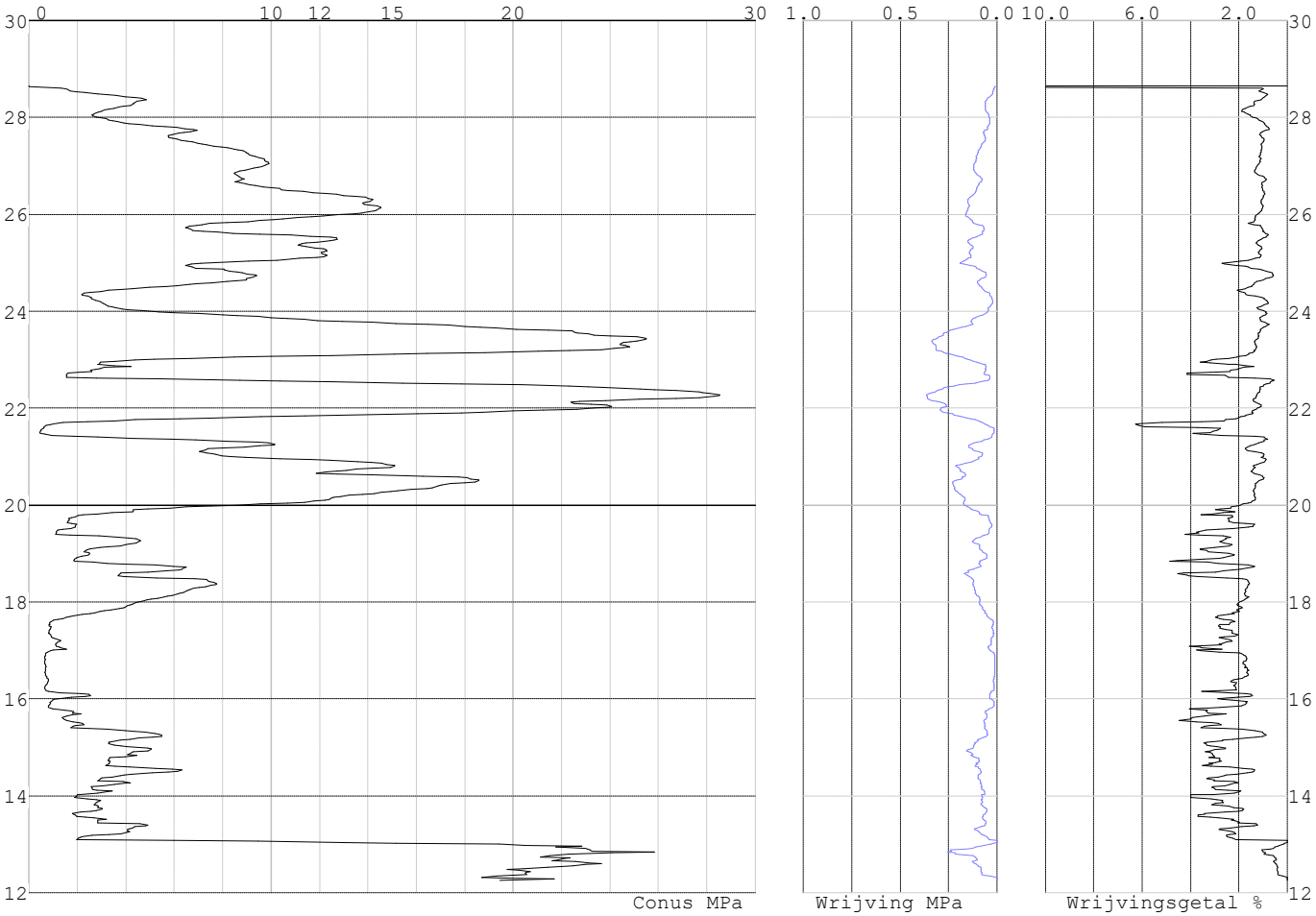


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S025-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 28.65 Bodemprofiel: S025-1
Traject negatieve kleef : 28.65 tot 27.35 [m]
Traject positieve kleef : 27.35 tot 12.26 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S025-2

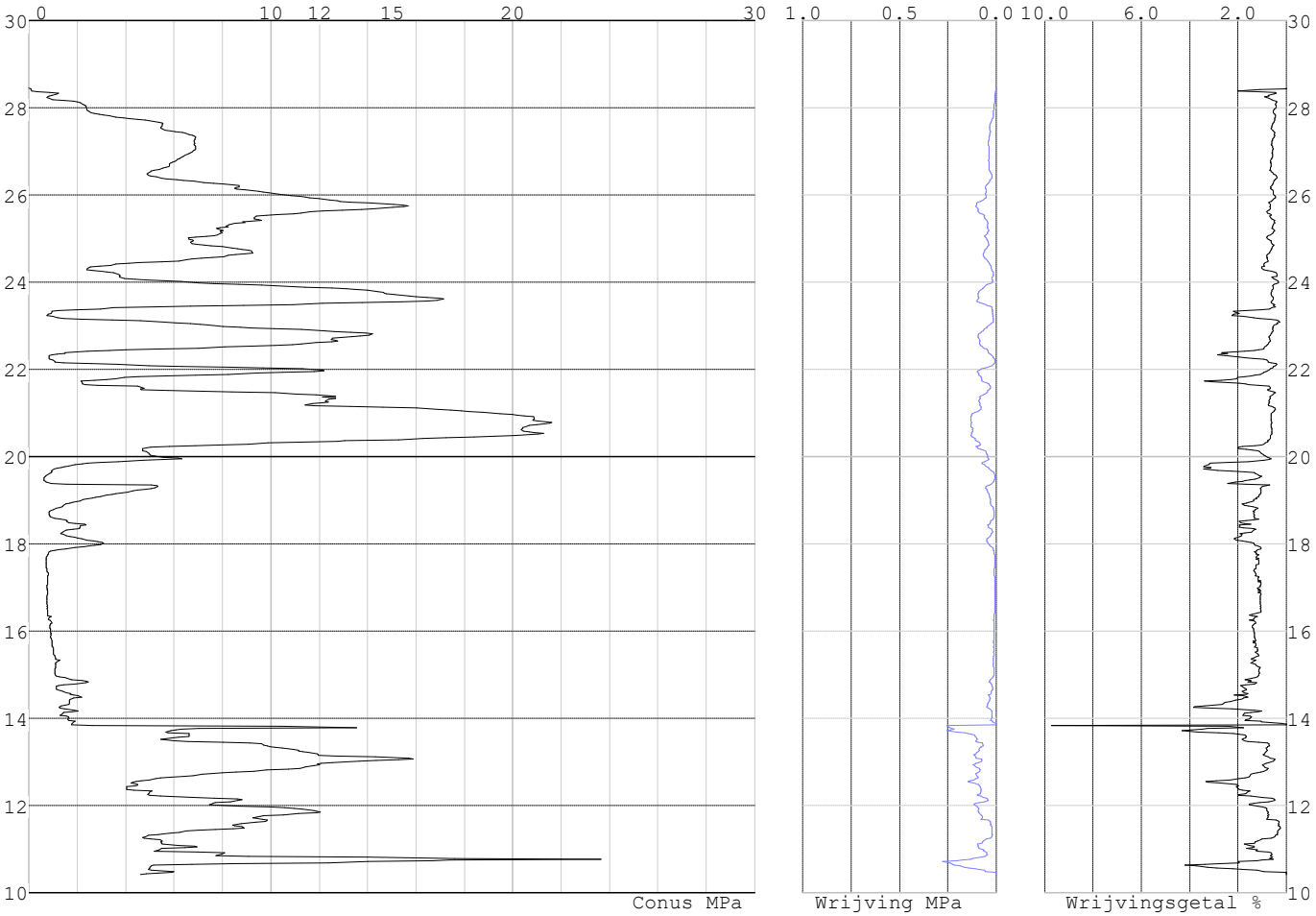


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S026-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 28.45 Bodemprofiel: S026-1
Traject negatieve kleef : 28.45 tot 28.10 [m]
Traject positieve kleef : 28.10 tot 10.41 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S026-1

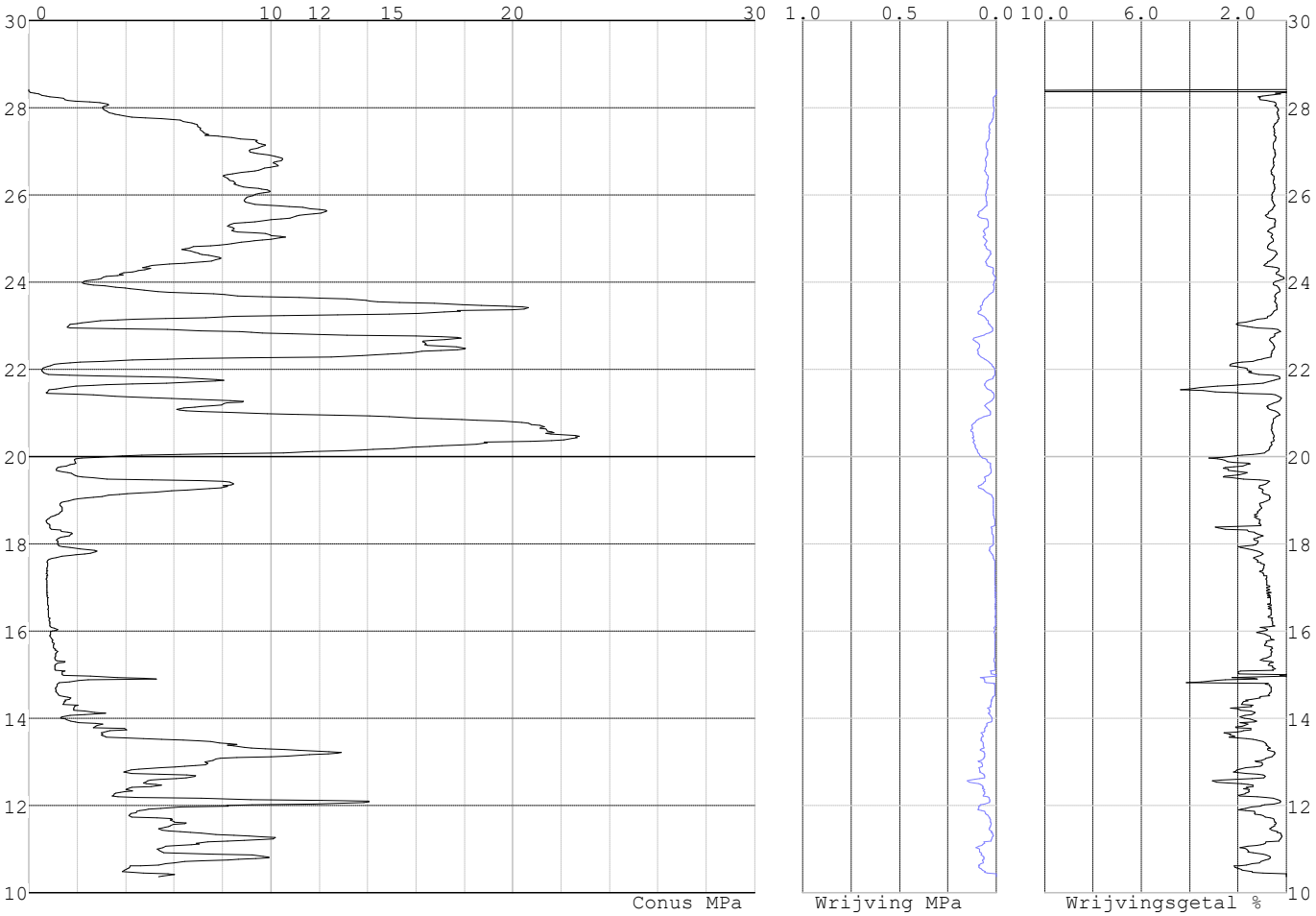


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S026-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 28.41 Bodemprofiel: S026-2
Traject negatieve kleef : 28.41 tot 27.90 [m]
Traject positieve kleef : 27.90 tot 10.37 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S026-2



REKENGEGEVENS Mast 025

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S025-1, S025-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 28.20
Paalpuntniveau : N.A.P. 20.70
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 025 (n=1)

Project :
Onderdeel :

Sondering : S025-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
20.70	20.70	24.9	241.6	241.6	0.0	0.00

Sondering : S025-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
20.70	20.70	24.9	269.6	269.6	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 025 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S025-1	28.65	20.70	241.6	241.6	241.6
S025-2	28.65	20.70	269.6	269.6	269.6

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 025 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S025-1	28.65	20.70	24.9	253.0
S025-2	28.65	20.70	24.9	282.6
		20.70	$R_{t;cal;gem}$	267.8
met ξ_4(min) = 1.32				
S025-1	28.65	20.70	24.9	253.0
S025-2	28.65	20.70	24.9	282.6
		20.70	$R_{t;cal;min}$	253.0

Totaal resultaten Mast 025 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S025-1 S025-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
20.70	$R_{t;d}$ = min.{ 267.8; 253.0}= 253.0

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
20.70	253.0	253.0	0.0	253.0	0.00

REKENGEGEVENS Mast 026

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S026-1, S026-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 28.05
Paalpuntniveau : N.A.P. 20.55
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 026 (n=1)

Sondering : S026-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
20.55	20.55	25.0	258.5	258.5	0.0	0.00

Sondering : S026-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
20.55	20.55	25.1	246.3	246.3	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 026 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S026-1	28.45	20.55	258.5	258.5	258.5
S026-2	28.41	20.55	246.3	246.3	246.3

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 026 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.32
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 1.32

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.32				
S026-1	28.45	20.55	25.0	270.9
S026-2	28.41	20.55	25.0	258.1
		20.55	$R_{t;cal;gem}$	264.5
met ξ_4(min) = 1.32				
S026-1	28.45	20.55	25.0	270.9
S026-2	28.41	20.55	25.0	258.1
		20.55	$R_{t;cal;min}$	258.1

Totaal resultaten Mast 026 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S026-1 S026-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
20.55	$R_{t;d}$ = min.{ 264.5; 258.1}= 258.1

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
20.55	258.1	258.1	0.0	258.1	0.00

REKENGEGEVENS Mast 027

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S027-1, S027-2, S027-3, S027-4
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 4
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.28
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.03
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 26.97
Paalpuntniveau : N.A.P. 19.47
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 027 (n=1)

Sondering : S027-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
19.47	19.47	24.6	300.4	300.4	0.0	0.00

Sondering : S027-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
19.47	19.47	24.8	216.9	216.9	0.0	0.00

Sondering : S027-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
19.47	19.47	24.8	318.2	318.2	0.0	0.00

Sondering : S027-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
19.47	19.47	24.8	293.7	293.7	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 027 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S027-1	27.54	19.47	300.4	300.4	300.4
S027-2	27.48	19.47	216.9	216.9	216.9
S027-3	27.42	19.47	318.2	318.2	318.2
S027-4	27.55	19.47	293.7	293.7	293.7

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 027 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=4)}$: 1.28
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=4)}$: 1.03

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.28				
S027-1	27.54	19.47	24.6	324.1
S027-2	27.48	19.47	24.6	233.4
S027-3	27.42	19.47	24.6	343.4
S027-4	27.55	19.47	24.6	316.8
		19.47	$R_{t;cal;gem}$	304.4
met ξ_4(min) = 1.03				
S027-1	27.54	19.47	24.6	396.8
S027-2	27.48	19.47	24.6	284.1
S027-3	27.42	19.47	24.6	420.8
S027-4	27.55	19.47	24.6	387.7
		19.47	$R_{t;cal;min}$	284.1

Totaal resultaten Mast 027 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 4) : 1.28
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 4) : 1.03

gebaseerd op sonderingen:
S027-1 S027-2 S027-3 S027-4

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
19.47	$R_{t;d}$ = min.{ 304.4; 284.1}= 284.1

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
19.47	284.1	284.1	0.0	284.1	0.00 *

*** WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{t;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
19.47	4	304.44	16.0

Project :
Onderdeel :

REKENGEGEVENS Mast 028

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S028-1, S028-2, S028-3, S028-4
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 4
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.28
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.03
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 27.39
Paalpuntniveau : N.A.P. 19.39
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 028 (n=1)

Sondering : S028-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
19.39	19.39	26.5	343.3	343.3	0.0	0.00

Sondering : S028-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
19.39	19.39	26.5	328.7	328.7	0.0	0.00

Sondering : S028-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
19.39	19.39	26.5	293.8	293.8	0.0	0.00

Sondering : S028-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
19.39	19.39	26.5	359.5	359.5	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 028 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S028-1	27.85	19.39	343.3	343.3	343.3
S028-2	27.80	19.39	328.7	328.7	328.7
S028-3	27.90	19.39	293.8	293.8	293.8
S028-4	27.88	19.39	359.5	359.5	359.5

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 028 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=4)}$: 1.28
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=4)}$: 1.03

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.28				
S028-1	27.85	19.39	26.5	370.6
S028-2	27.80	19.39	26.5	354.7
S028-3	27.90	19.39	26.5	316.8
S028-4	27.88	19.39	26.5	388.2
		19.39	$R_{t;cal;gem}$	357.6
met ξ_4(min) = 1.03				
S028-1	27.85	19.39	26.5	454.1
S028-2	27.80	19.39	26.5	434.4
S028-3	27.90	19.39	26.5	387.2
S028-4	27.88	19.39	26.5	476.0
		19.39	$R_{t;cal;min}$	387.2

Totaal resultaten Mast 028 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 4) : 1.28
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 4) : 1.03

gebaseerd op sonderingen:
S028-1 S028-2 S028-3 S028-4

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]: 19.39 $R_{t;d}$ = min.{ 357.6; 387.2}= 357.6

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
19.39	357.6	357.6	0.0	357.6	0.00

PAALGEGEVENS LD1

Type : Stalen buispaal (gesloten)
Wijze van installeren : Heien
Diameter [m] : 0.550
Wanddikte t [mm] : 4.0

Project :
Onderdeel :

Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 200000 (Staal)
Soortelijk gewicht [kN/m3] : 78.5 (Staal)
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000 (Beton)
Soortelijk gewicht [kN/m3] : 24.0 (Beton)
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 1.00
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 0.75
Groutomhulling : NEE

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{t;netto;d}$ [kN]			
sondering	niveau	niveau	Mast 025	Mast 026	Mast 027	Mast 028
S028-1	27.85	19.39				343
S028-2	27.80	19.39				328
S028-3	27.90	19.39				293
S028-4	27.88	19.39				359
S027-1	27.54	19.47			300	
S027-2	27.48	19.47			216	
S027-3	27.42	19.47			318	
S027-4	27.55	19.47			293	
S025-1	28.65	20.70	241			
S025-2	28.65	20.70	269			
S026-1	28.45	20.55		258		
S026-2	28.41	20.55		246		

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 10-12-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\
10166262 - BBB modelleren funderingen 380
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw
Sonderingen\Mast 030-039.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;2}$ [°]
1	Grind - Zwak siltig - Vast	19.00	21.00	37.50	20.00	22.00	40.00
2	Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
3	Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
4	Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
5	Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
6	Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
7	Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
8	Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
9	Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
10	Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
11	Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
12	Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
13	Klei - Sterk zandig	18.00	18.00	27.50	20.00	20.00	32.50
14	Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
15	Veen - Niet voorbelast - Slap	10.00	10.00	15.00	12.00	12.00	15.00
16	Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

BODEMPROFIELGEGEVENS: S034-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 28.98 Grondwaterstand [m] : 27.98

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	28.98	23.69	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	23.69	23.33	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	23.33	22.75	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
4	22.75	21.57	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	21.57	19.27	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
6	19.27	19.02	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	19.02	18.50	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
8	18.50	18.20	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	18.20	17.92	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	17.92	14.83	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	14.83	14.25	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
12	14.25	13.87	Grind - Zwak siltig - Vast	1.0	100.0		
13	13.87	12.99	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
14	12.99	10.93	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S034-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 28.79 Grondwaterstand [m] : 27.79

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	28.79	23.72	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	23.72	21.80	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	21.80	21.56	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	21.56	19.56	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

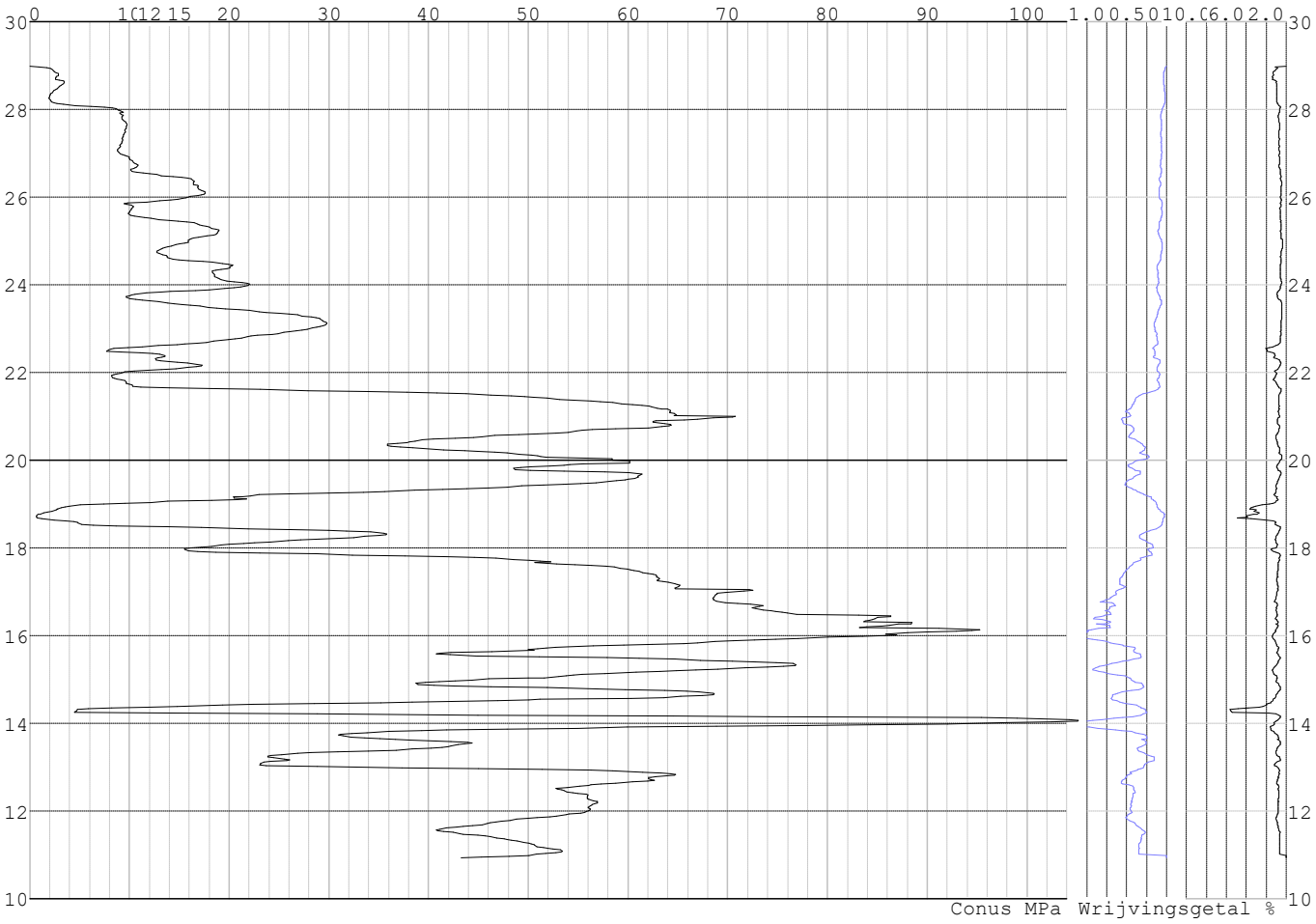
Project :
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
5	19.56	19.13	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	19.13	18.59	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
7	18.59	15.66	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
8	15.66	15.28	Klei - Sterk zandig	1.0	50.0		
9	15.28	14.55	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	14.55	14.16	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
11	14.16	13.80	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
12	13.80	13.24	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	13.24	11.98	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
14	11.98	10.72	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S034-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 28.98 Bodemprofiel: S034-1
Traject negatieve kleef : 28.98 tot 23.70 [m]
Traject positieve kleef : 23.70 tot 10.92 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S034-1

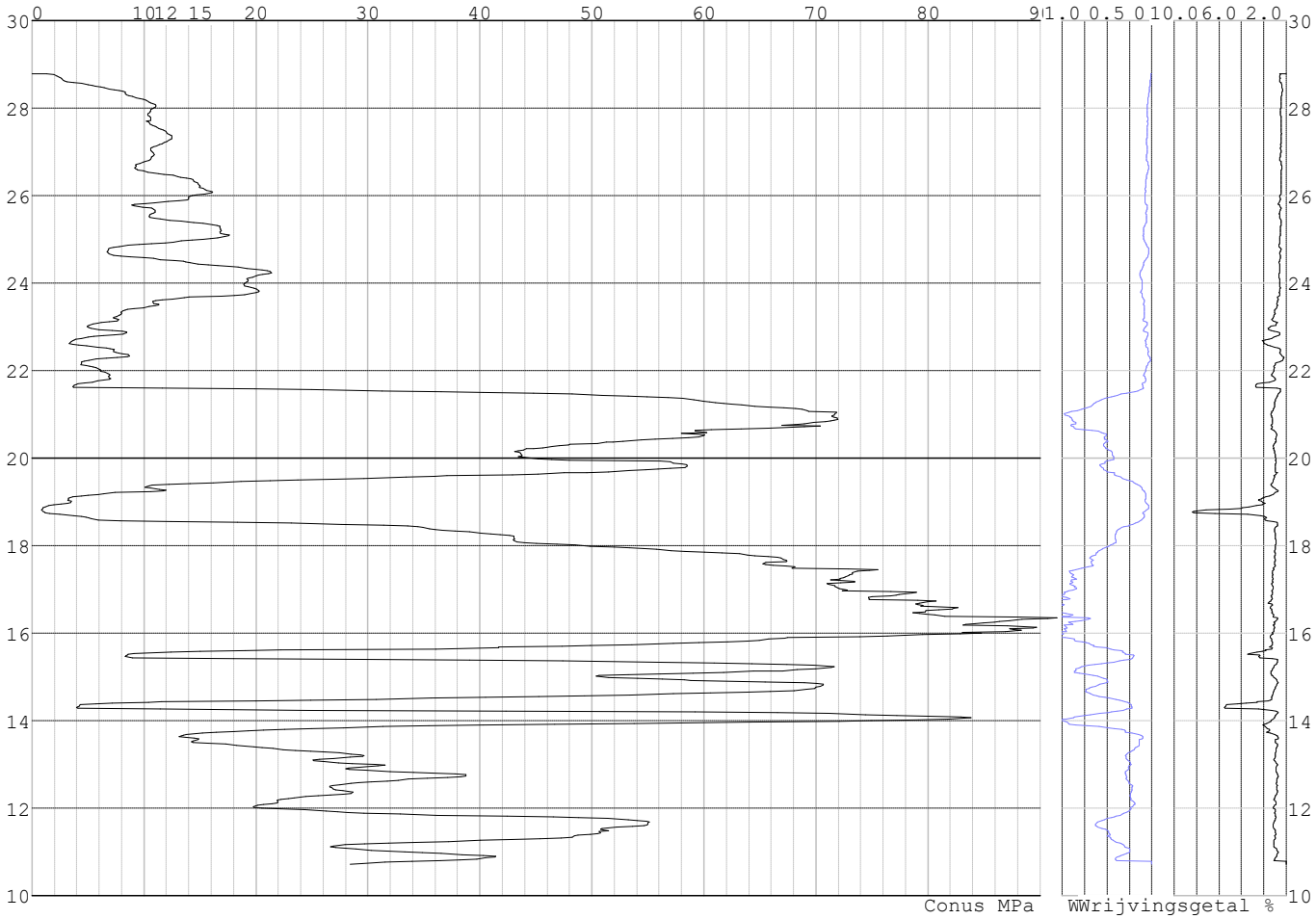


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S034-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 28.79 Bodemprofiel: S034-2
Traject negatieve kleef : 28.79 tot 23.80 [m]
Traject positieve kleef : 23.80 tot 10.71 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S034-2

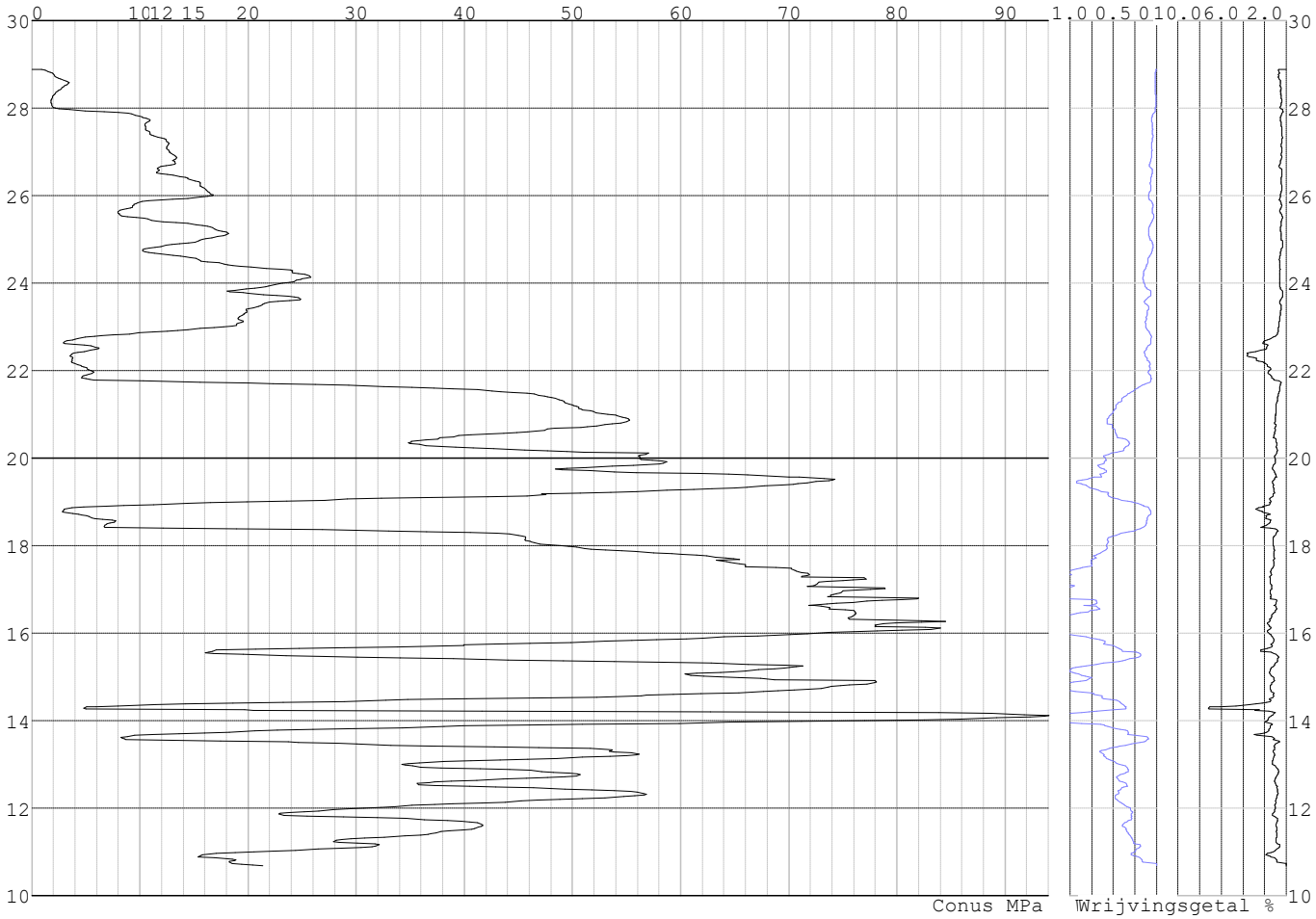


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S034-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 28.89 Bodemprofiel: S034-2
Traject negatieve kleef : 28.89 tot 23.70 [m]
Traject positieve kleef : 23.70 tot 10.67 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S034-3

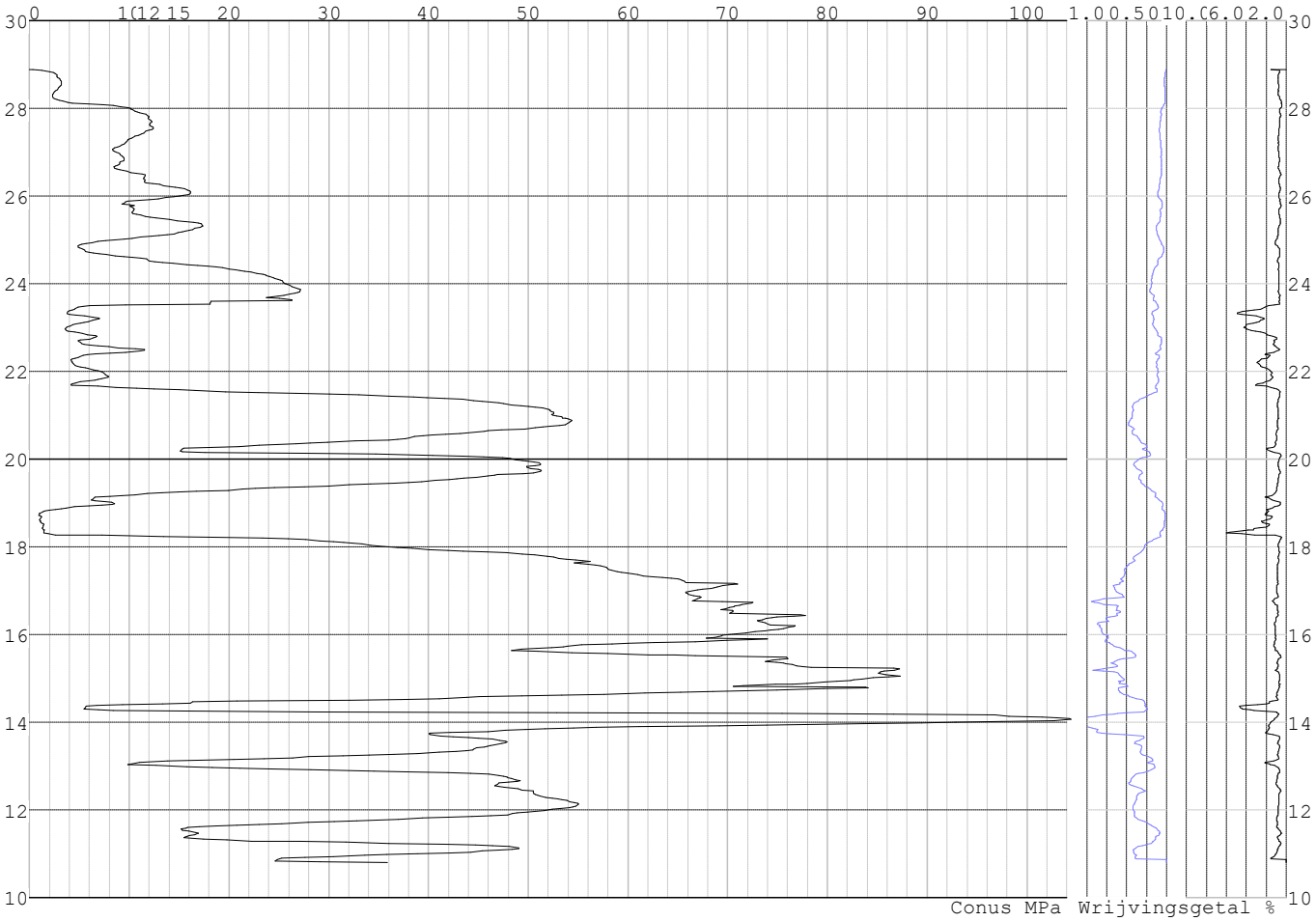


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S034-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 28.89 Bodemprofiel: S034-1
Traject negatieve kleef : 28.89 tot 24.80 [m]
Traject positieve kleef : 24.80 tot 10.79 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S034-4



Project :
Onderdeel :

REKENGEGEVENS Mast 034

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S034-1, S034-2, S034-3, S034-4
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 4
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.26
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.17
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 0.93
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.35
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.05
Paalpuntniveau : N.A.P. 20.85
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 034 (n=1)

Sondering : S034-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
20.85	20.85	28.4	472.8	472.8	0.0	0.00

Sondering : S034-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
20.85	20.85	28.8	410.4	410.4	0.0	0.00

Sondering : S034-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
20.85	20.85	28.8	474.1	474.1	0.0	0.00

Sondering : S034-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
20.85	20.85	28.4	394.1	394.1	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 034 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S034-1	28.98	20.85	472.8	472.8	472.8
S034-2	28.79	20.85	410.4	410.4	410.4
S034-3	28.89	20.85	474.1	474.1	474.1
S034-4	28.89	20.85	394.1	394.1	394.1

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 034 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=4)}$: 1.17
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=4)}$: 0.93

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.17				
S034-1	28.98	20.85	28.4	507.0
S034-2	28.79	20.85	28.4	439.8
S034-3	28.89	20.85	28.4	508.3
S034-4	28.89	20.85	28.4	422.3
		20.85	$R_{t;cal;gem}$	469.4
met ξ_4(min) = 0.93				
S034-1	28.98	20.85	28.4	630.5
S034-2	28.79	20.85	28.4	545.9
S034-3	28.89	20.85	28.4	632.1
S034-4	28.89	20.85	28.4	523.9
		20.85	$R_{t;cal;min}$	523.9

Totaal resultaten Mast 034 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 4) : 1.17
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 4) : 0.93

gebaseerd op sonderingen:
S034-1 S034-2 S034-3 S034-4

$R_{t;d} = \min.\{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \}$ (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
20.85	$R_{t;d}$ = min.{ 469.4; 523.9}= 469.4

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
20.85	469.4	469.4	0.0	469.4	0.00

PAALGEGEVENS LD1

Type : Stalen buispaal (gesloten)
Wijze van installeren : Heien
Diameter [m] : 0.550
Wanddikte t [mm] : 4.0

Project :
Onderdeel :

Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 200000 (Staal)
Soortelijk gewicht [kN/m3] : 78.5 (Staal)
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000 (Beton)
Soortelijk gewicht [kN/m3] : 24.0 (Beton)
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 1.00
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 0.75
Groutomhulling : NEE

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] Mast 034
S034-1	28.98	20.85	472
S034-2	28.79	20.85	410
S034-3	28.89	20.85	474
S034-4	28.89	20.85	394

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 04-03-2022
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\
10166262 - BBB modelleren funderingen 380
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw
Sonderingen\Mast 050-059.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;2}$ [°]
1	Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2	Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3	Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4	Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5	Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6	Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
7	Leem - Sterk zandig	19.00	19.00	27.50	20.00	20.00	35.00
8	Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
9	Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
10	Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
11	Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
12	Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
13	Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
14	Veen - Niet voorbelast - Slap	10.00	10.00	15.00	12.00	12.00	15.00
15	Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

BODEMPROFIELGEGEVENS: S050-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 30.79 Grondwaterstand [m] : 29.79

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	30.79	30.37	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
2	30.37	29.69	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	29.69	28.51	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	28.51	27.01	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	27.01	24.99	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	24.99	24.47	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	24.47	23.53	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
8	23.53	22.33	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	22.33	21.91	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	21.91	20.71	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	20.71	19.99	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
12	19.99	19.71	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
13	19.71	19.47	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	19.47	19.19	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
15	19.19	18.67	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
16	18.67	17.99	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
17	17.99	12.22	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
18	12.22	11.82	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
19	11.82	10.78	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project :
Onderdeel :

BODEMPROFIELGEGEVENS: S050-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 31.09 Grondwaterstand [m] : 30.09

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	31.09	30.71	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
2	30.71	25.50	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	25.50	24.67	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	24.67	24.17	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
5	24.17	23.77	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	23.77	22.35	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	22.35	21.97	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	21.97	20.01	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	20.01	19.25	Leem - Sterk zandig	1.0	50.0		
10	19.25	18.80	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	18.80	17.78	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
12	17.78	13.28	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	13.28	12.80	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
14	12.80	12.54	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
15	12.54	11.90	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
16	11.90	11.12	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S054-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 30.55 Grondwaterstand [m] : 29.55

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	30.55	29.51	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	29.51	28.53	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	28.53	27.87	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	27.87	27.41	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	27.41	27.17	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	27.17	26.53	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	26.53	26.39	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	26.39	26.19	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
9	26.19	25.59	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
10	25.59	25.47	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
11	25.47	25.25	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
12	25.25	23.83	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	23.83	23.43	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
14	23.43	22.03	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	22.03	20.99	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
16	20.99	20.71	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
17	20.71	18.85	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
18	18.85	17.99	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
19	17.99	16.41	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
20	16.41	15.12	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S054-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 30.57 Grondwaterstand [m] : 29.57

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	30.57	30.33	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
2	30.33	29.51	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	29.51	28.99	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	28.99	28.59	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	28.59	28.09	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
6	28.09	26.87	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	26.87	26.50	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	26.50	25.59	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	25.59	25.15	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
10	25.15	23.95	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
11	23.95	23.43	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
12	23.43	21.11	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project :
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
13	21.11	20.71	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
14	20.71	20.07	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
15	20.07	19.51	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
16	19.51	18.49	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
17	18.49	17.99	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
18	17.99	17.59	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
19	17.59	17.21	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
20	17.21	16.41	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
21	16.41	13.76	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S054-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 30.52 Grondwaterstand [m] : 29.52

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	30.52	27.88	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
2	27.88	25.74	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	25.74	25.38	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	25.38	24.48	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
5	24.48	24.10	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	24.10	23.12	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	23.12	22.31	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
8	22.31	21.91	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	21.91	21.17	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	21.17	19.63	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
11	19.63	19.35	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
12	19.35	19.21	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
13	19.21	18.45	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	18.45	18.13	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	18.13	16.75	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
16	16.75	13.19	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
17	13.19	12.65	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
18	12.65	11.47	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S051-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 30.79 Grondwaterstand [m] : 29.79

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	30.79	29.71	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	29.71	29.21	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	29.21	28.59	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
4	28.59	26.53	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	26.53	24.77	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	24.77	24.51	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	24.51	23.45	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
8	23.45	22.86	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	22.86	22.46	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	22.46	21.50	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	21.50	20.41	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	20.41	19.69	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	19.69	19.45	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	19.45	19.21	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
15	19.21	18.85	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	18.85	17.96	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
17	17.96	12.43	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
18	12.43	12.18	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
19	12.18	11.86	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project :
Onderdeel :

BODEMPROFIELGEGEVENS: S051-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 30.85 Grondwaterstand [m] : 29.85

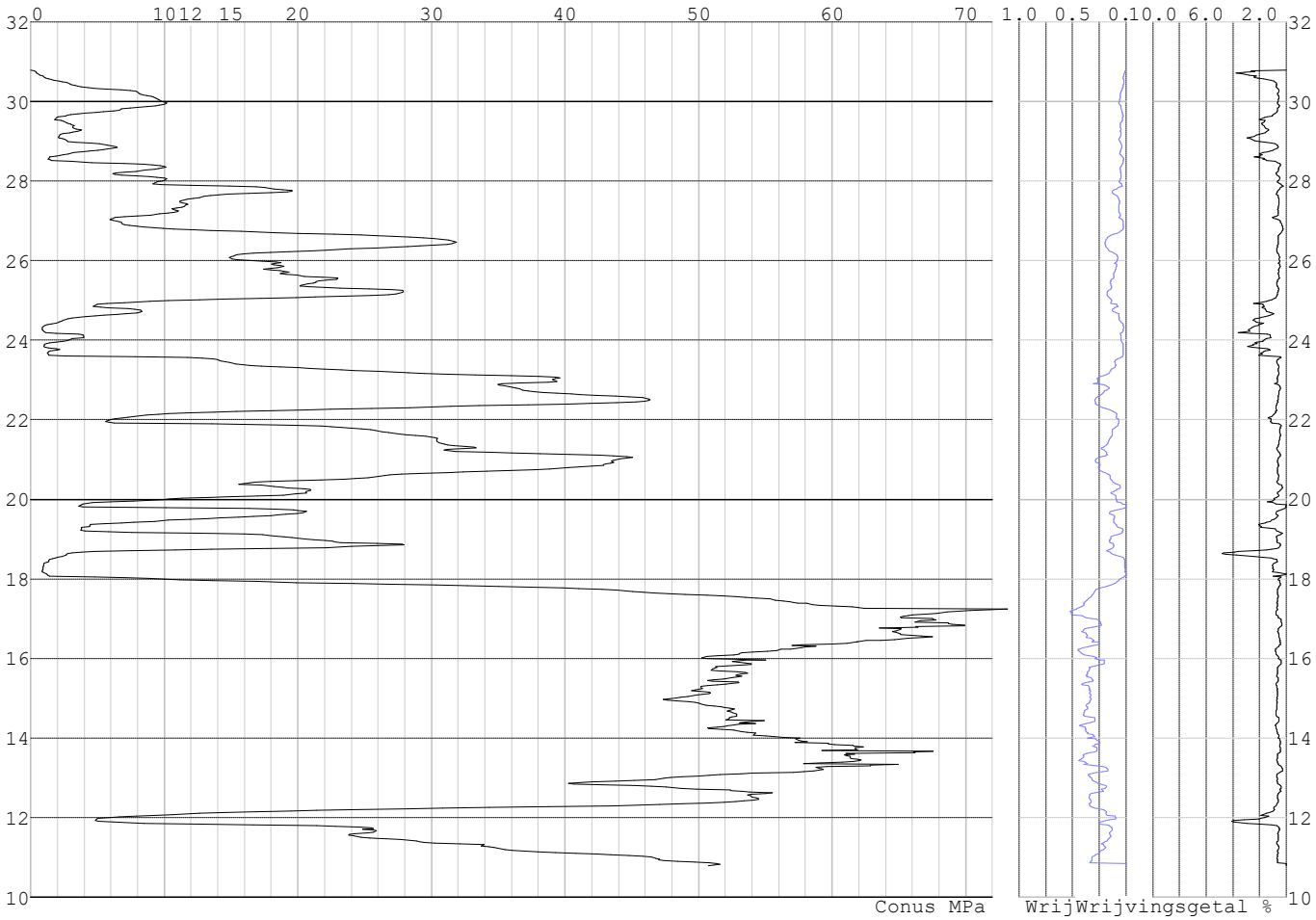
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	30.85	29.71	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	29.71	29.31	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	29.31	28.41	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
4	28.41	26.15	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	26.15	25.35	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
6	25.35	24.83	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	24.83	23.83	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	23.83	23.45	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
9	23.45	22.92	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	22.92	22.75	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
11	22.75	22.54	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
12	22.54	21.51	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	21.51	21.13	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
14	21.13	20.69	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	20.69	20.19	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
16	20.19	19.75	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
17	19.75	19.15	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
18	19.15	18.76	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
19	18.76	18.06	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
20	18.06	13.10	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
21	13.10	12.05	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
22	12.05	11.91	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S050-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 30.79 Bodemprofiel: S050-1
Traject negatieve kleef : 30.79 tot 28.30 [m]
Traject positieve kleef : 28.30 tot 10.78 [m]

Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S050-1

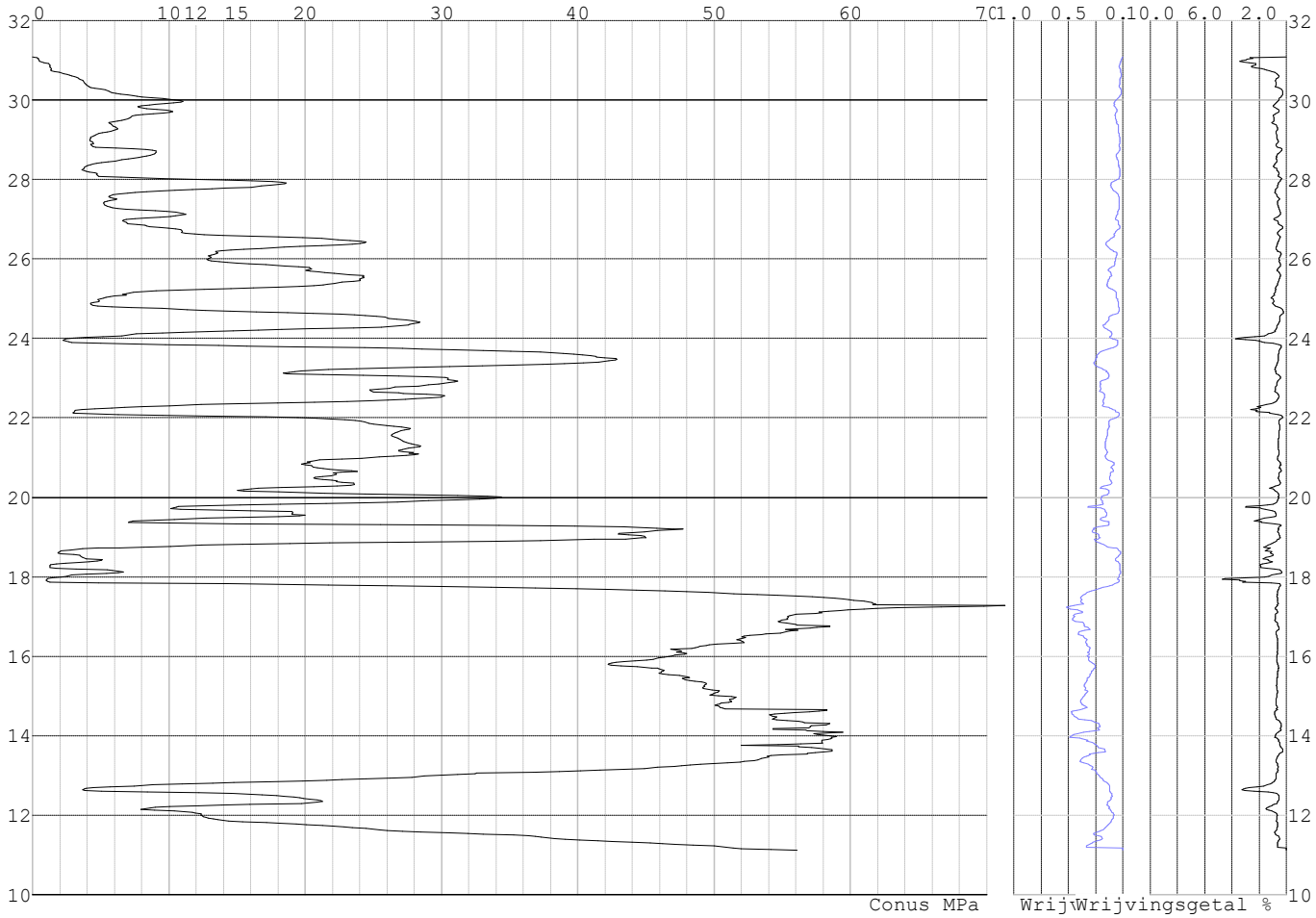


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S050-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 31.09 Bodemprofiel: S050-2
Traject negatieve kleef : 31.09 tot 29.60 [m]
Traject positieve kleef : 29.60 tot 11.12 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S050-2

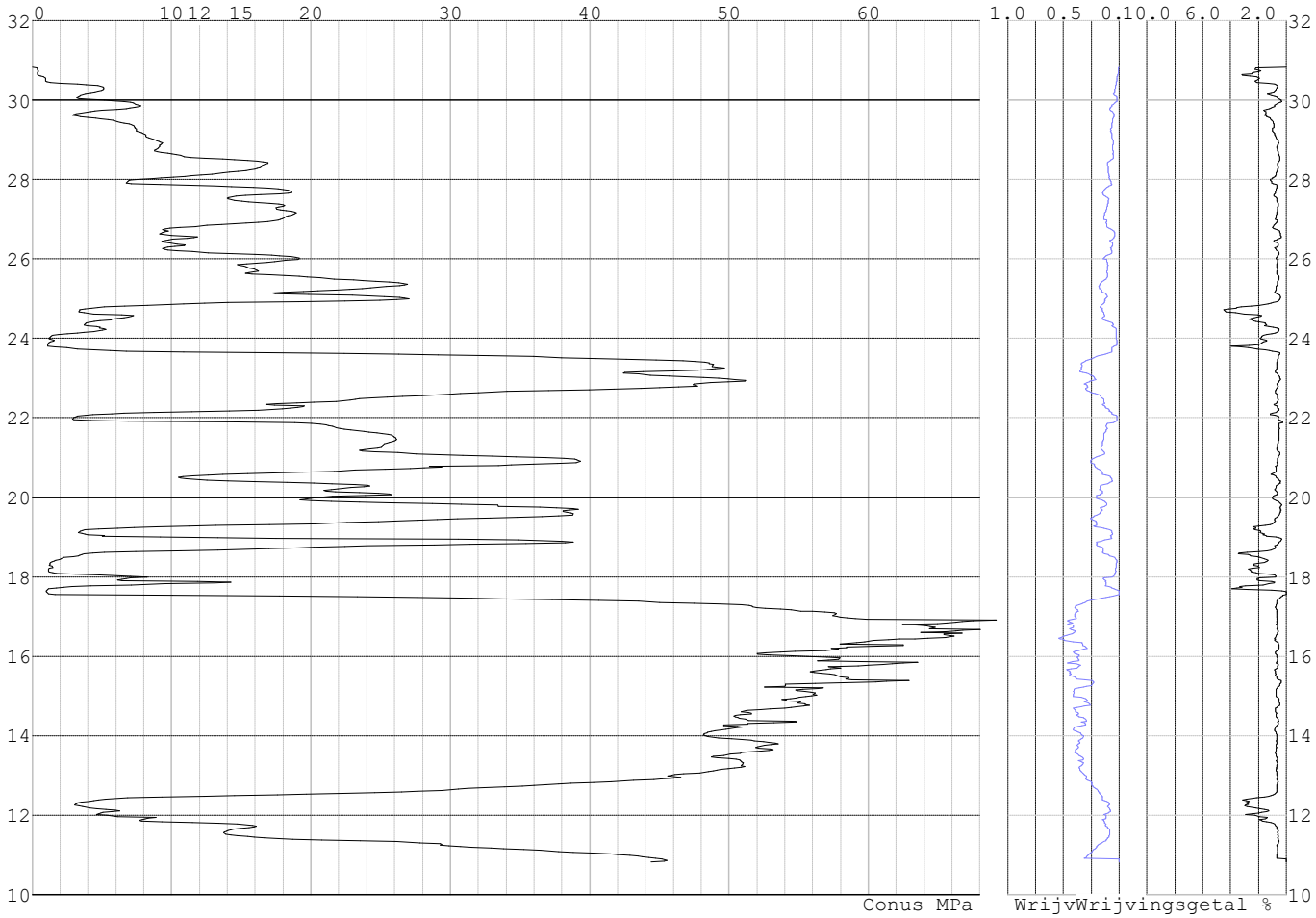


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S050-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 30.82 Bodemprofiel: S050-1
Traject negatieve kleef : 30.82 tot 28.40 [m]
Traject positieve kleef : 28.40 tot 10.83 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S050-3

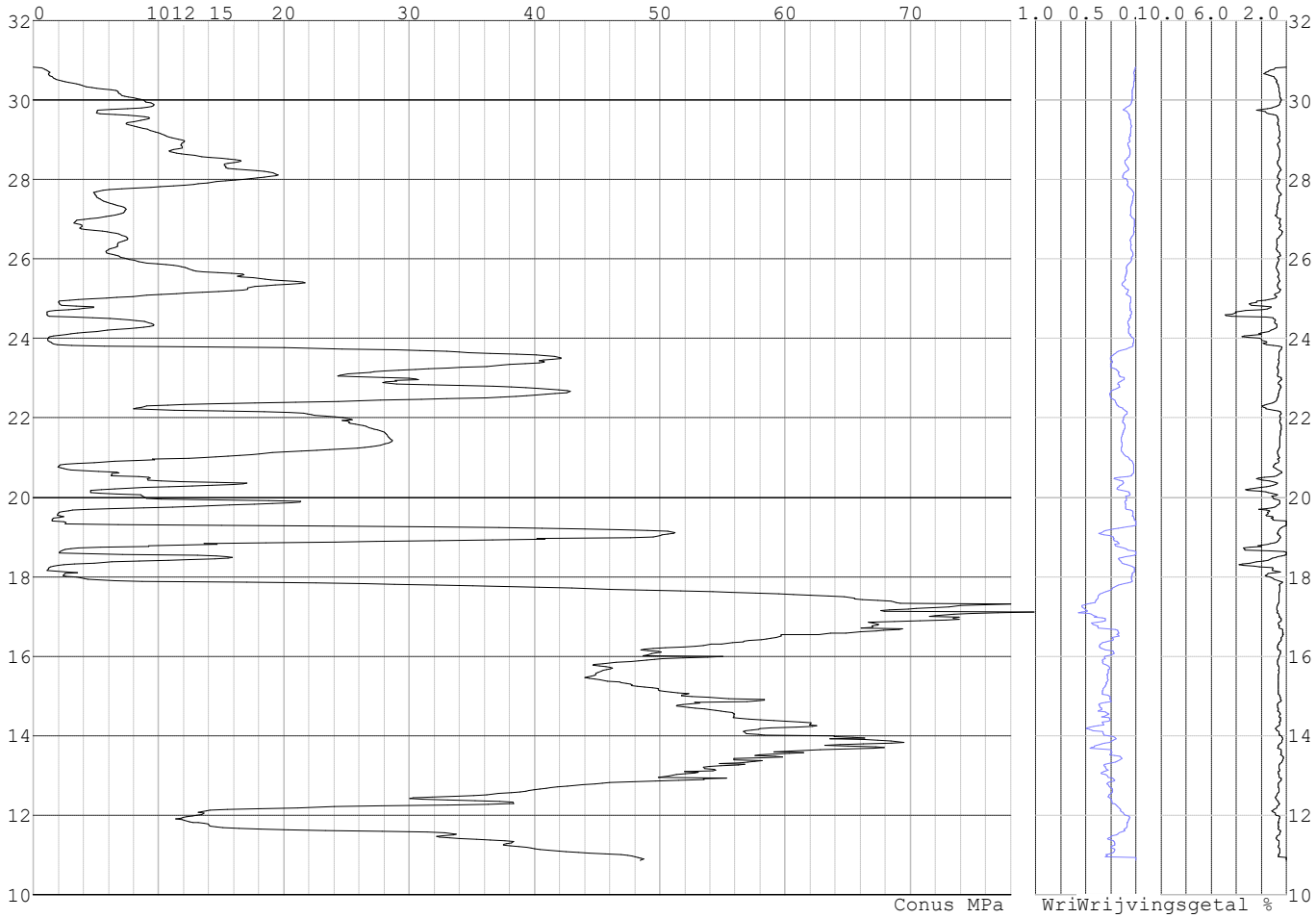


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S050-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 30.82 Bodemprofiel: S050-2
Traject negatieve kleef : 30.82 tot 29.60 [m]
Traject positieve kleef : 29.60 tot 10.87 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S050-4

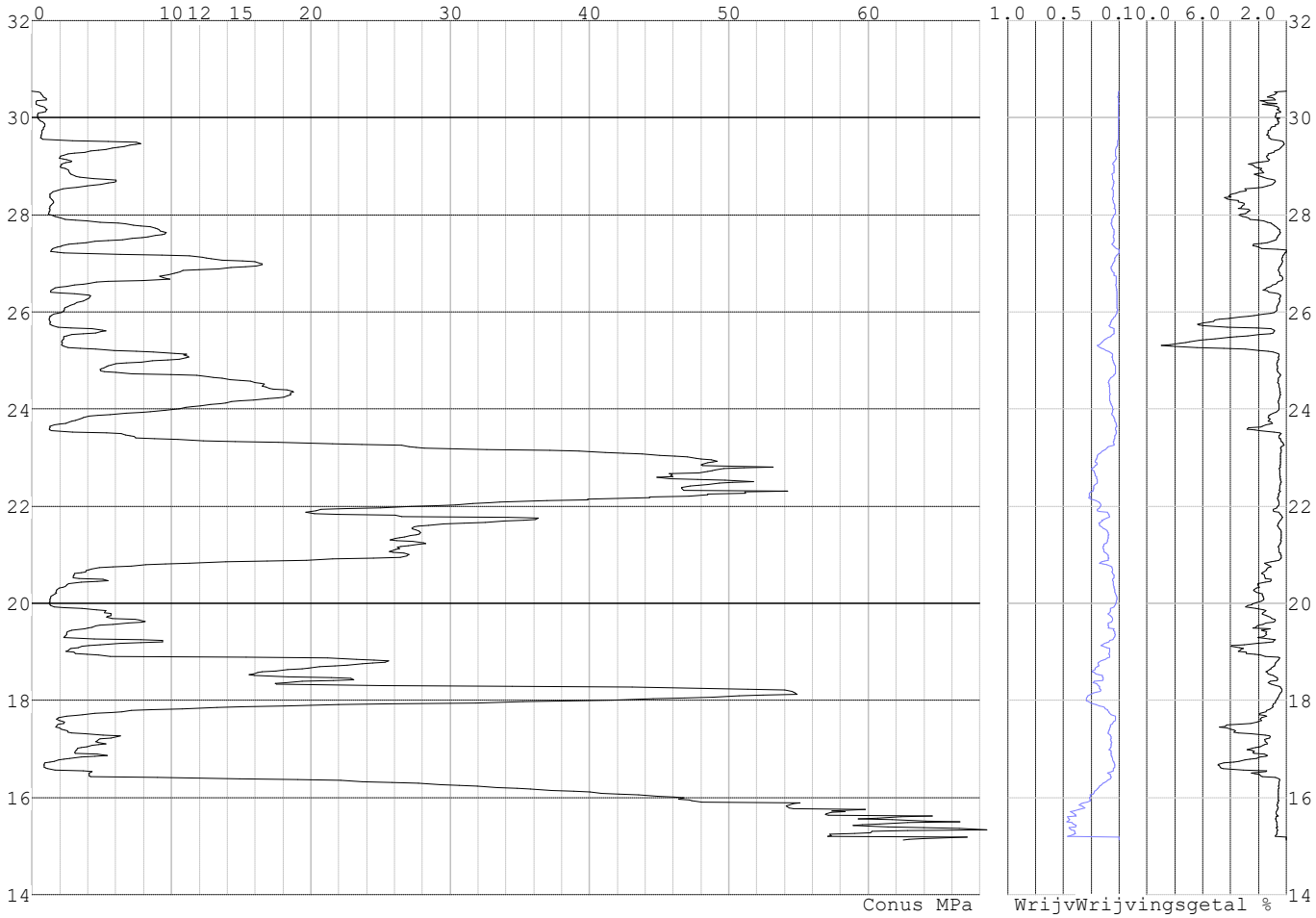


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S054-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 30.55 Bodemprofiel: S054-1
Traject negatieve kleef : 30.55 tot 27.20 [m]
Traject positieve kleef : 27.20 tot 15.12 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S054-1

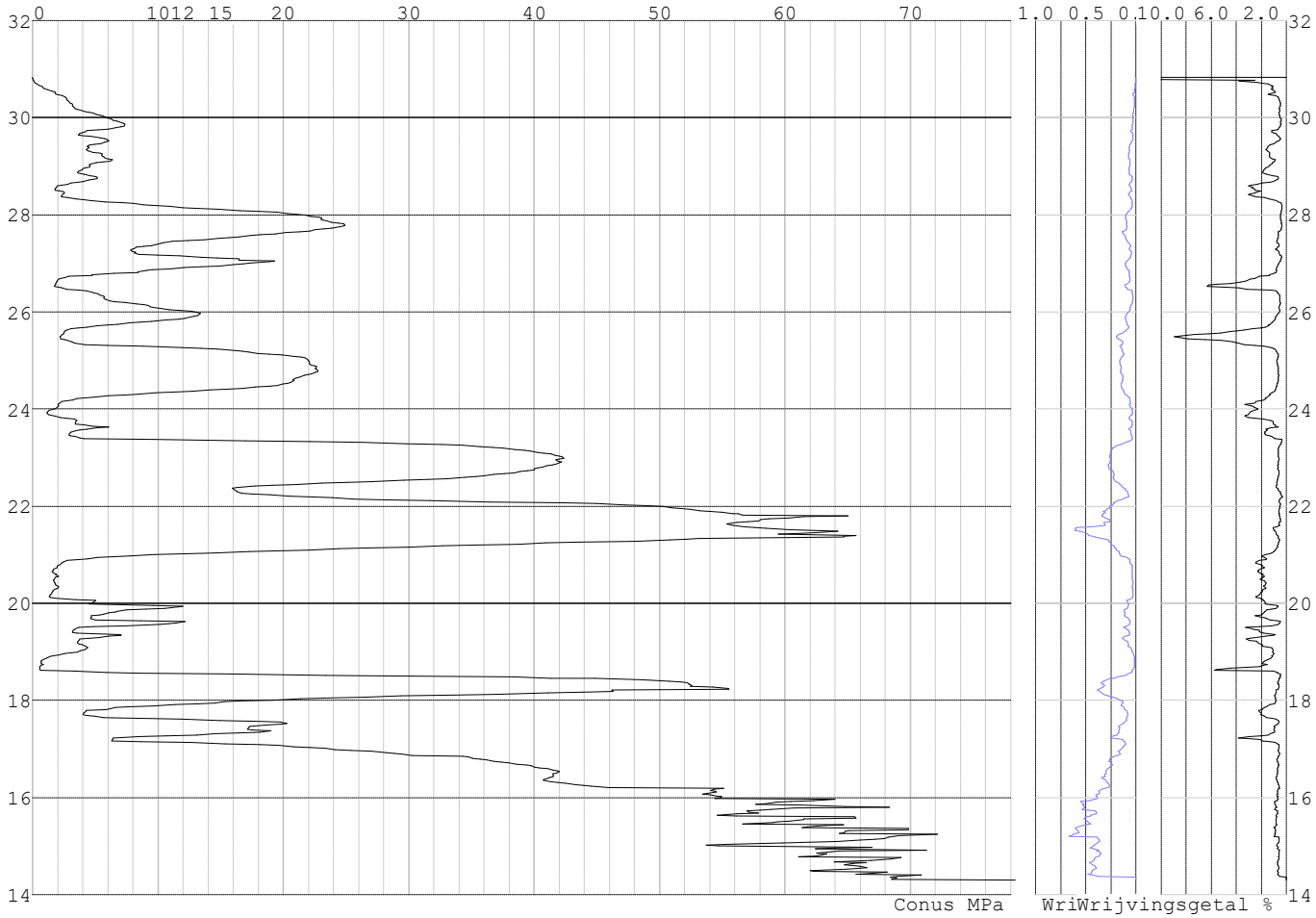


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S054-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 30.83 Bodemprofiel: S054-3
Traject negatieve kleef : 30.83 tot 28.20 [m]
Traject positieve kleef : 28.20 tot 14.31 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S054-2

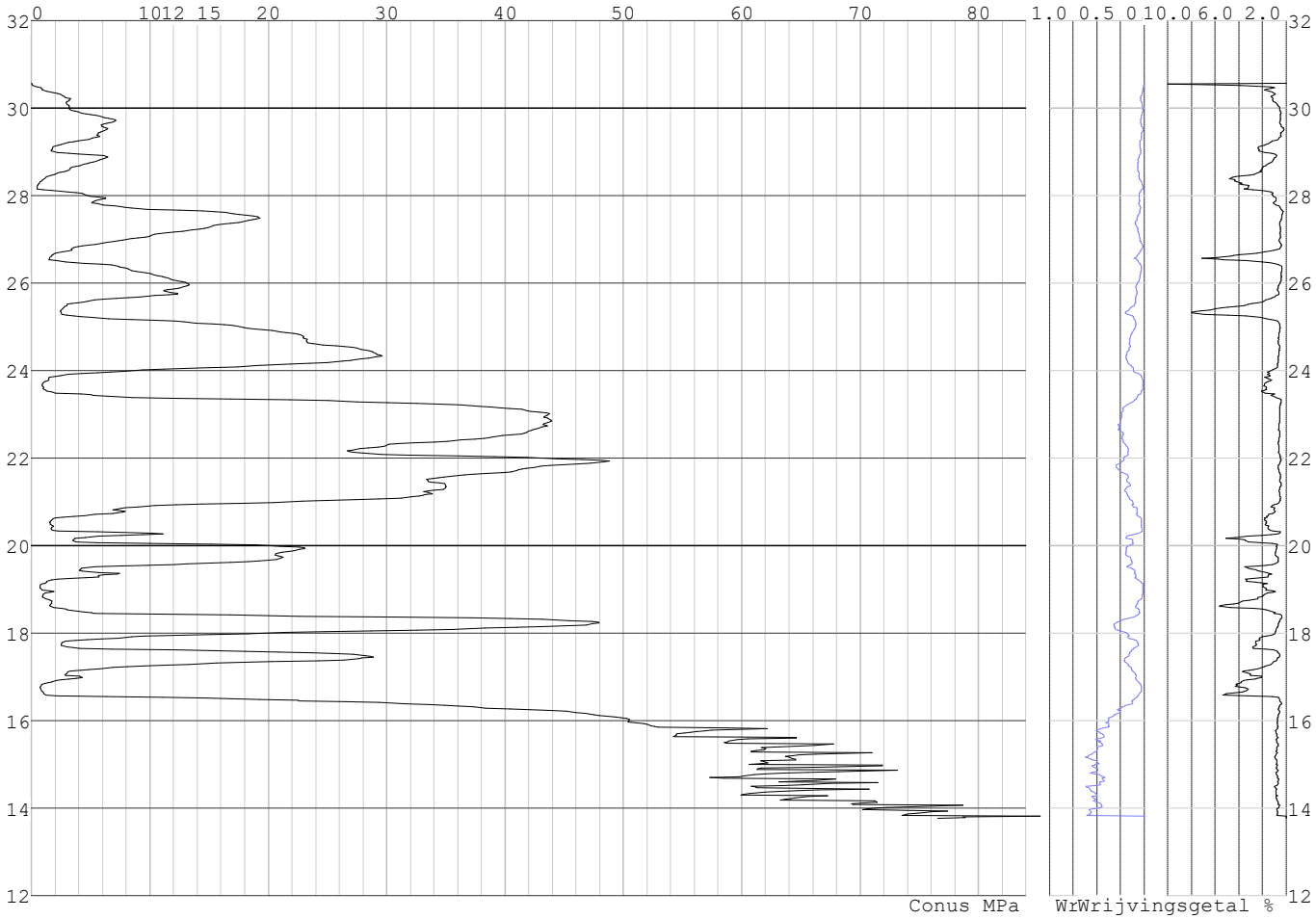


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S054-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 30.57 Bodemprofiel: S054-3
Traject negatieve kleef : 30.57 tot 27.90 [m]
Traject positieve kleef : 27.90 tot 13.76 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S054-3

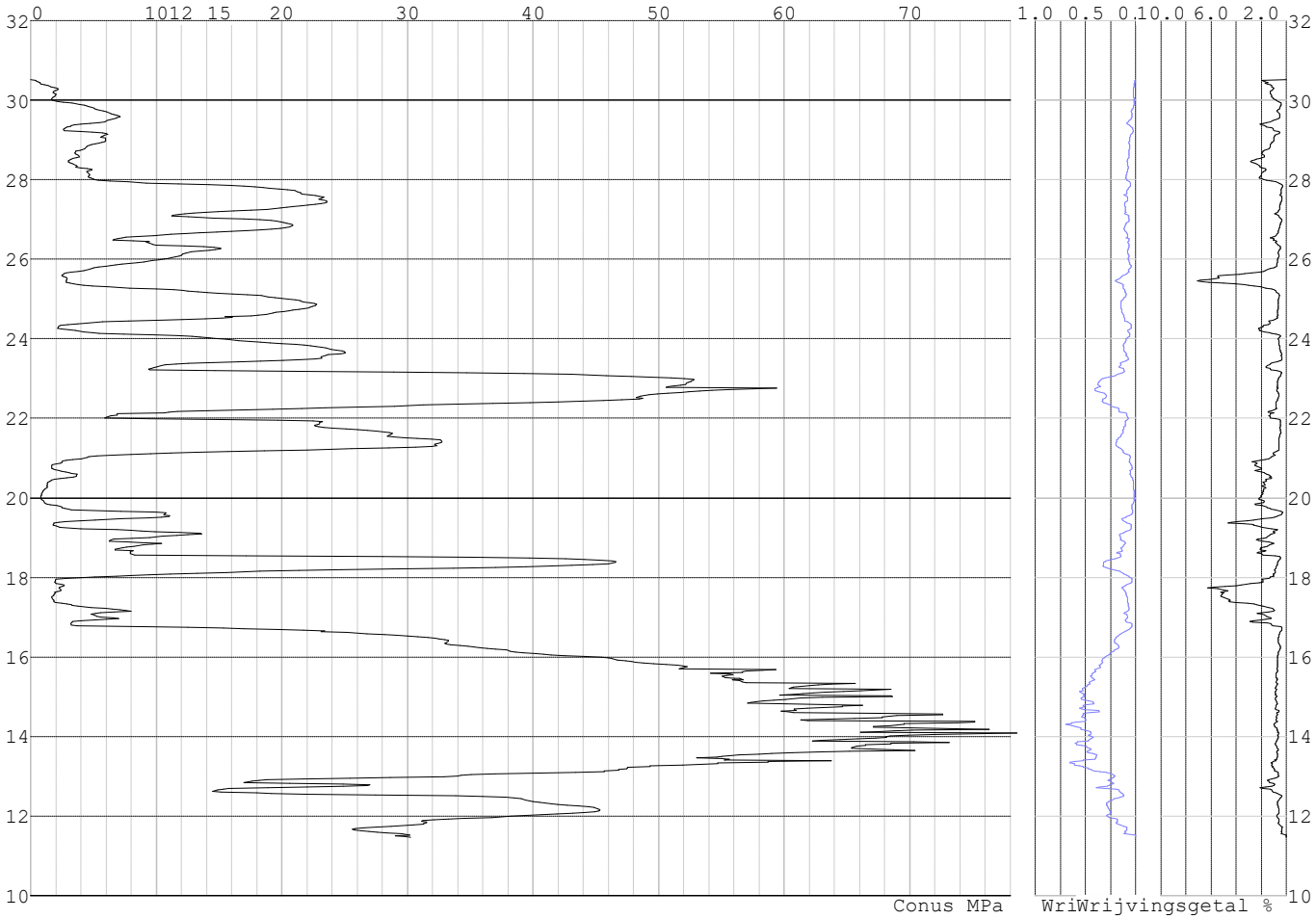


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S054-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 30.52 Bodemprofiel: S054-4
Traject negatieve kleef : 30.52 tot 27.80 [m]
Traject positieve kleef : 27.80 tot 11.47 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S054-4

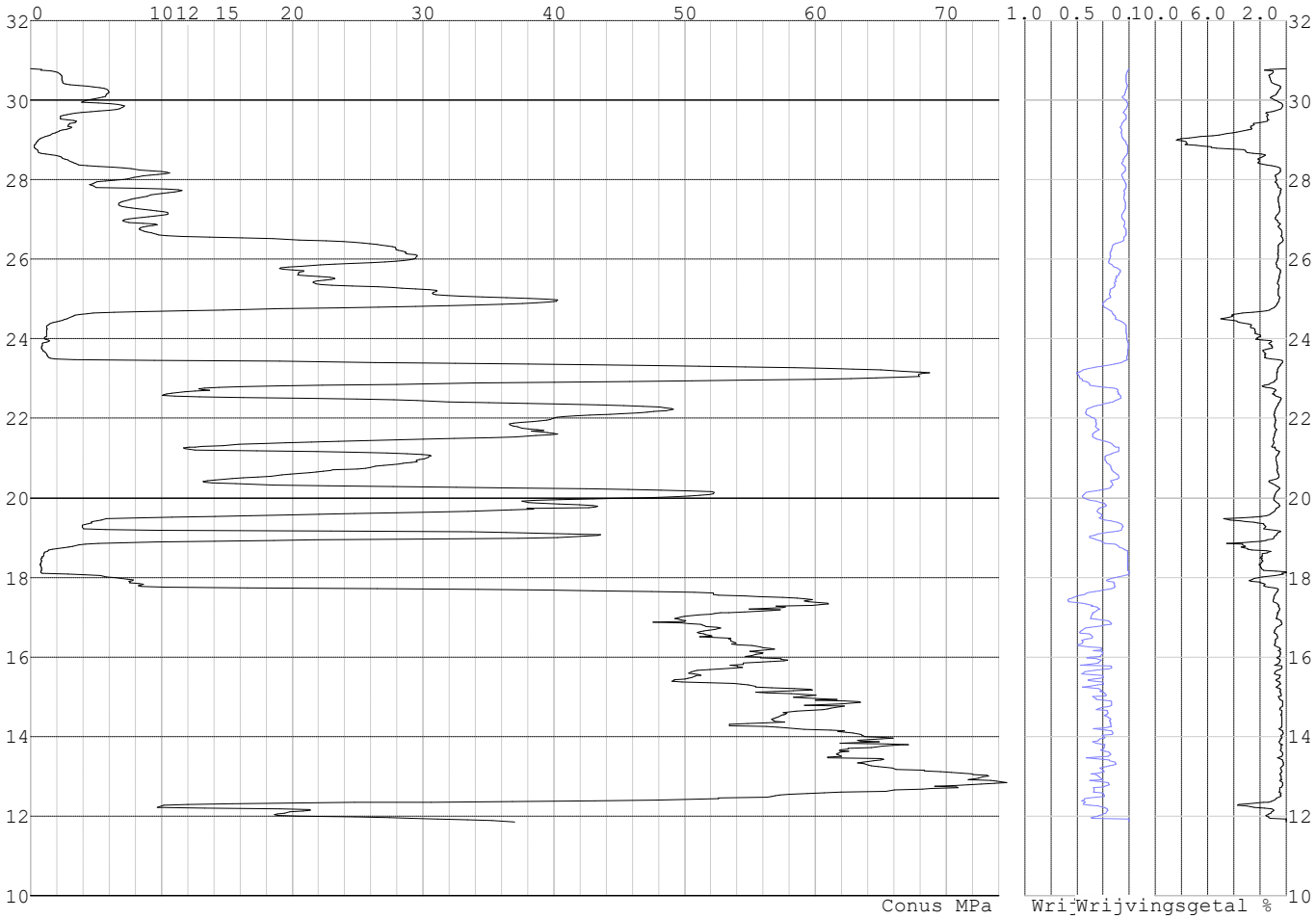


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S051-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 30.79 Bodemprofiel: S051-1
Traject negatieve kleef : 30.79 tot 23.50 [m]
Traject positieve kleef : 23.50 tot 11.86 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S051-1

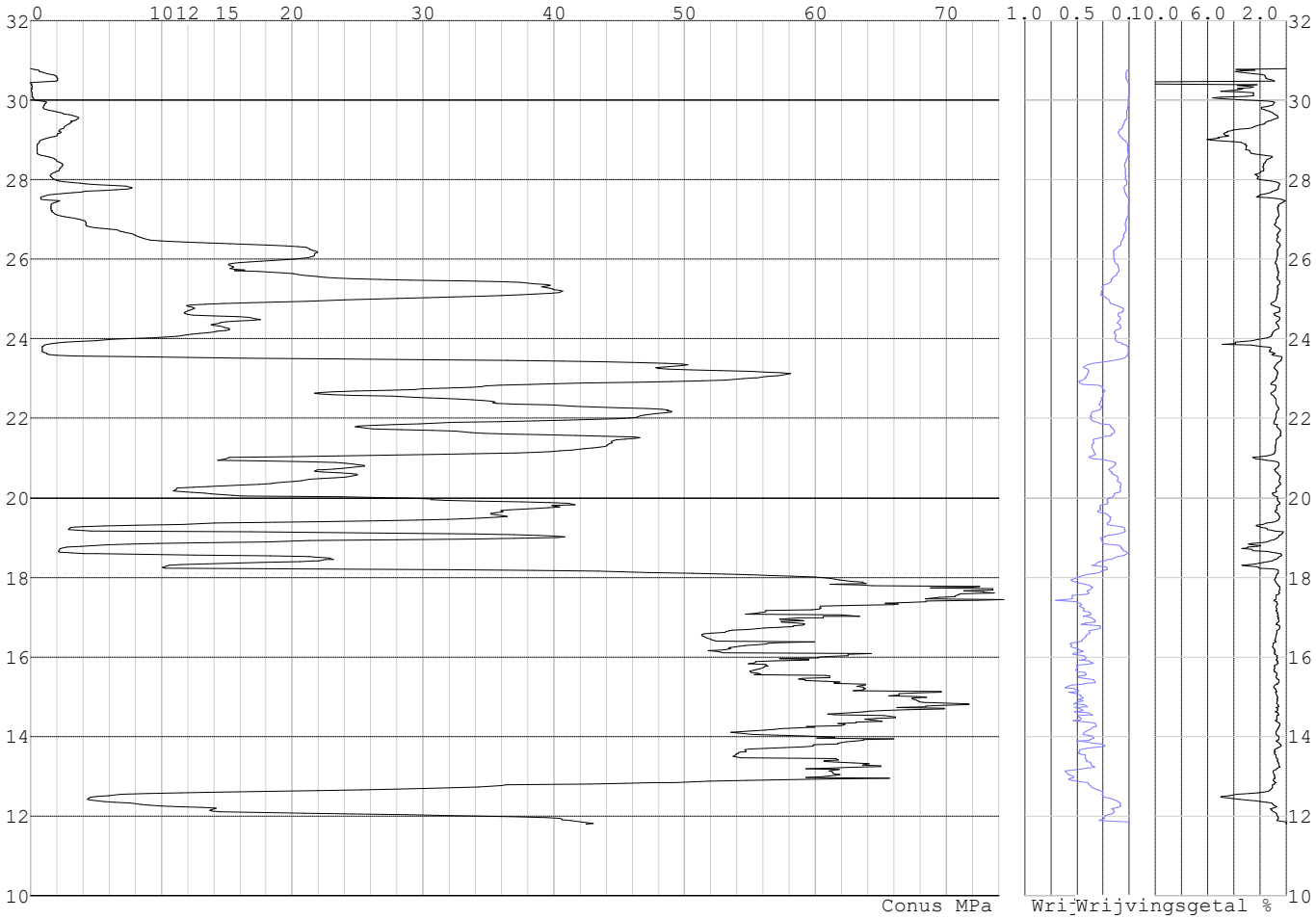


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S051-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 30.79 Bodemprofiel: S051-3
Traject negatieve kleef : 30.79 tot 23.60 [m]
Traject positieve kleef : 23.60 tot 11.81 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S051-2

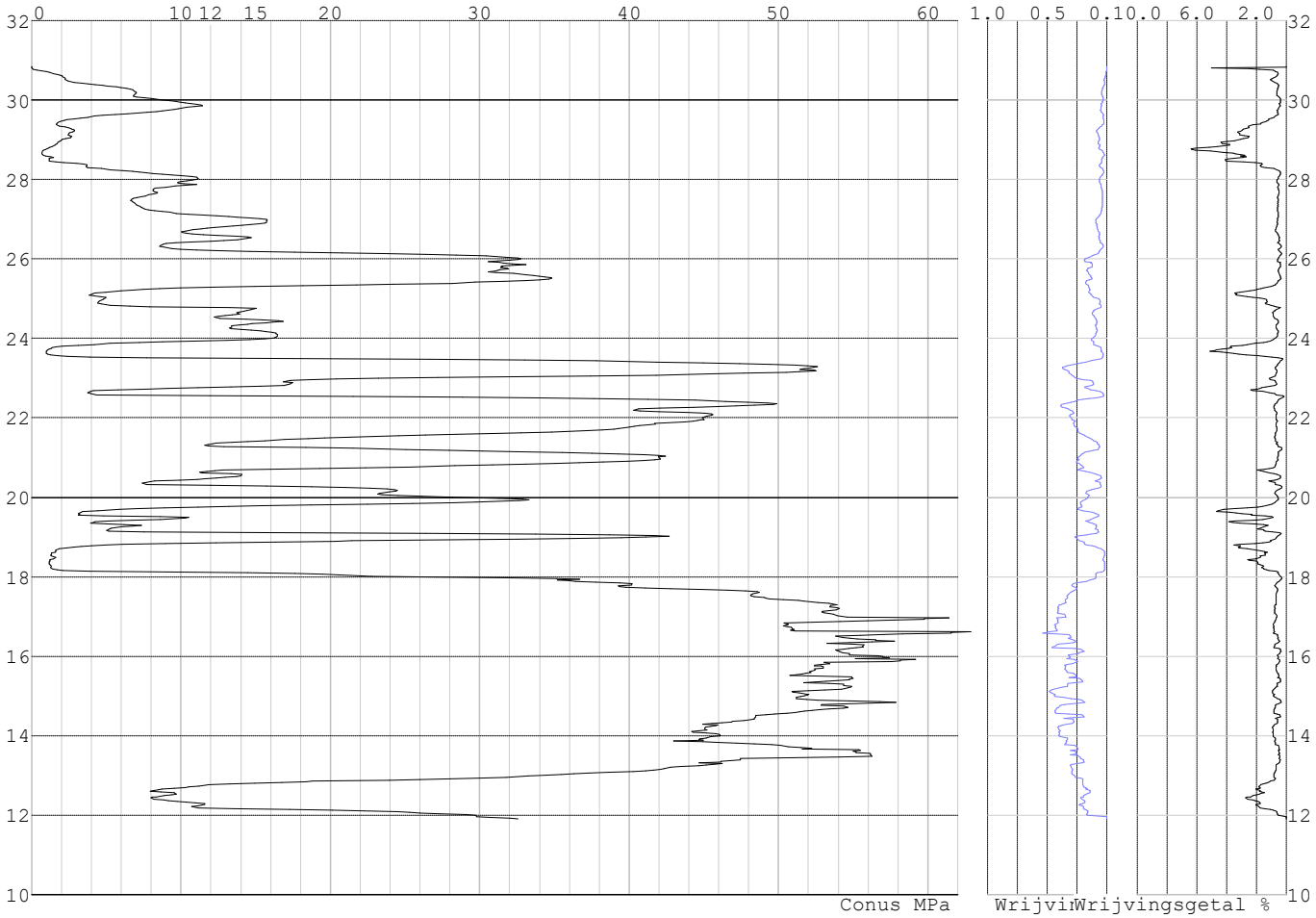


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S051-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 30.85 Bodemprofiel: S051-3
Traject negatieve kleef : 30.85 tot 23.60 [m]
Traject positieve kleef : 23.60 tot 11.91 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S051-3

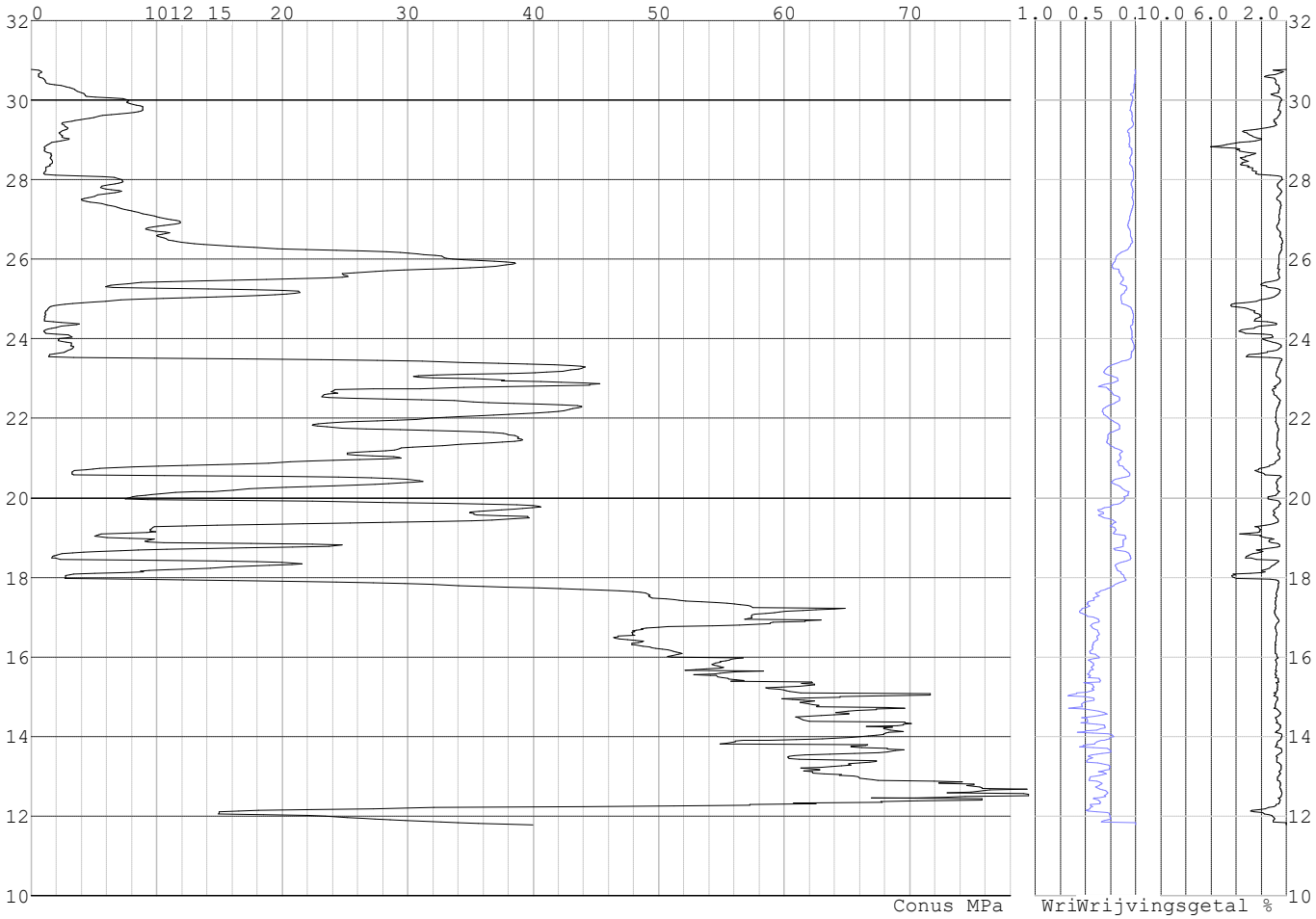


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S051-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 30.77 Bodemprofiel: S051-1
Traject negatieve kleef : 30.77 tot 23.60 [m]
Traject positieve kleef : 23.60 tot 11.77 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S051-4



REKENGEGEVENS Mast 050

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S050-1, S050-2, S050-3, S050-4
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 4
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.28
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.03
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.52
Paalpuntniveau : N.A.P. 21.02
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 050 (n=1)

Project :
Onderdeel :

Sondering : S050-1
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
21.02	21.02	31.6	435.8	435.8	0.0	0.00

Sondering : S050-2
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
21.02	21.02	30.9	437.5	437.5	0.0	0.00

Sondering : S050-3
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
21.02	21.02	31.6	508.0	508.0	0.0	0.00

Sondering : S050-4
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
21.02	21.02	30.9	422.0	422.0	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 050 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S050-1	30.79	21.02	435.8	435.8	435.8
S050-2	31.09	21.02	437.5	437.5	437.5
S050-3	30.82	21.02	508.0	508.0	508.0
S050-4	30.82	21.02	422.0	422.0	422.0

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 050 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=4)}$: 1.28
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=4)}$: 1.03

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.28				
S050-1	30.79	21.02	31.6	470.6
S050-2	31.09	21.02	31.6	472.4
S050-3	30.82	21.02	31.6	548.9
S050-4	30.82	21.02	31.6	455.6
		21.02	$R_{t;cal;gem}$	486.9
met ξ_4(min) = 1.03				
S050-1	30.79	21.02	31.6	577.1
S050-2	31.09	21.02	31.6	579.6
S050-3	30.82	21.02	31.6	674.4
S050-4	30.82	21.02	31.6	558.7
		21.02	$R_{t;cal;min}$	558.7

Totaal resultaten Mast 050 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 4) : 1.28
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 4) : 1.03

gebaseerd op sonderingen:
S050-1 S050-2 S050-3 S050-4

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
21.02	$R_{t;d}$ = min.{ 486.9; 558.7}= 486.9

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
21.02	486.9	486.9	0.0	486.9	0.00

Project :
Onderdeel :

REKENGEGEVENS Mast 051

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S051-1, S051-2, S051-3, S051-4
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 4
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.28
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.03
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.40
Paalpuntniveau : N.A.P. 21.40
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 051 (n=1)

Sondering : S051-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
21.40	21.40	29.8	355.2	355.2	0.0	0.00

Sondering : S051-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
21.40	21.40	29.6	402.3	402.3	0.0	0.00

Sondering : S051-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
21.40	21.40	29.6	376.9	376.9	0.0	0.00

Sondering : S051-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
21.40	21.40	29.8	336.9	336.9	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 051 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S051-1	30.79	21.40	355.2	355.2	355.2
S051-2	30.79	21.40	402.3	402.3	402.3
S051-3	30.85	21.40	376.9	376.9	376.9
S051-4	30.77	21.40	336.9	336.9	336.9

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 051 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=4)}$: 1.28
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=4)}$: 1.03

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.28				
S051-1	30.79	21.40	29.8	383.2
S051-2	30.79	21.40	29.8	434.4
S051-3	30.85	21.40	29.8	406.8
S051-4	30.77	21.40	29.8	363.2
		21.40	$R_{t;cal;gem}$	396.9
met ξ_4(min) = 1.03				
S051-1	30.79	21.40	29.8	469.0
S051-2	30.79	21.40	29.8	532.6
S051-3	30.85	21.40	29.8	498.3
S051-4	30.77	21.40	29.8	444.2
		21.40	$R_{t;cal;min}$	444.2

Totaal resultaten Mast 051 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 4) : 1.28
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 4) : 1.03

gebaseerd op sonderingen:
S051-1 S051-2 S051-3 S051-4

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m] | $R_{t;d}$ = min.{ 396.9; 444.2}= 396.9
21.40

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
21.40	396.9	396.9	0.0	396.9	0.00

Project :
Onderdeel :

REKENGEGEVENS Mast 054

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S054-2, S054-3, S054-4
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 3
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.26
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.18
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 0.94
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.35
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.54
Paalpuntniveau : N.A.P. 22.04
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 054 (n=1)

Sondering : S054-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
22.04	22.04	29.1	426.2	426.2	0.0	0.00

Sondering : S054-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
22.04	22.04	29.1	404.8	404.8	0.0	0.00

Sondering : S054-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
22.04	22.04	29.2	448.5	448.5	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 054 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S054-2	30.83	22.04	426.2	426.2	426.2
S054-3	30.57	22.04	404.8	404.8	404.8
S054-4	30.52	22.04	448.5	448.5	448.5

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 054 (van 3 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=3)}$: 1.18
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=3)}$: 0.94

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.18				
S054-2	30.83	22.04	29.1	453.2
S054-3	30.57	22.04	29.1	430.3
S054-4	30.52	22.04	29.1	477.0
		22.04	$R_{t;cal;gem}$	453.5
met ξ_4(min) = 0.94				
S054-2	30.83	22.04	29.1	561.5
S054-3	30.57	22.04	29.1	532.7
S054-4	30.52	22.04	29.1	591.3
		22.04	$R_{t;cal;min}$	532.7

Totaal resultaten Mast 054 (van 3 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 3) : 1.18
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 3) : 0.94

gebaseerd op sonderingen:
S054-2 S054-3 S054-4

$R_{t;d} = \min.\{ R_{t;cal;gem}; R_{t;cal;min} \}$ (7.17) *)

Inheiniveau [m]: 22.04 $R_{t;d} = \min.\{ 453.5; 532.7\} = 453.5$

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
22.04	453.5	453.5	0.0	453.5	0.00

Project :
Onderdeel :

REKENGEGEVENS Mast 054 - bi

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S054-1, S054-3, S054-4
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 3
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.26
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.18
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 0.94
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.35
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.54
Paalpuntniveau : N.A.P. 22.04
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 054 - bi (n=1)

Sondering : S054-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
22.04	22.04	29.1	333.9	333.9	0.0	0.00

Sondering : S054-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
22.04	22.04	29.1	404.8	404.8	0.0	0.00

Sondering : S054-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
22.04	22.04	29.2	448.5	448.5	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 054 - bi (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S054-1	30.55	22.04	333.9	333.9	333.9
S054-3	30.57	22.04	404.8	404.8	404.8
S054-4	30.52	22.04	448.5	448.5	448.5

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 054 - bi (van 3 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=3)}$: 1.18
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=3)}$: 0.94

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.18				
S054-1	30.55	22.04	29.1	354.6
S054-3	30.57	22.04	29.1	430.3
S054-4	30.52	22.04	29.1	477.0
		22.04	$R_{t;cal;gem}$	420.6
met ξ_4(min) = 0.94				
S054-1	30.55	22.04	29.1	437.7
S054-3	30.57	22.04	29.1	532.7
S054-4	30.52	22.04	29.1	591.3
		22.04	$R_{t;cal;min}$	437.7

Totaal resultaten Mast 054 - bi (van 3 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 3) : 1.18
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 3) : 0.94

gebaseerd op sonderingen:
S054-1 S054-3 S054-4

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
22.04	$R_{t;d}$ = min.{ 420.6; 437.7}= 420.6

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
22.04	420.6	420.6	0.0	420.6	0.00 *

*** WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{t;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
22.04	3	420.62	14.7

Project :
Onderdeel :

PAALGEGEVENS LD1

Type		:	Stalen buispaal (gesloten)
Wijze van installeren		:	Heien
Diameter	[m]	:	0.550
Wanddikte t	[mm]	:	4.0
Elasticiteitsmodulus	[N/mm²]	:	200000 (Staal)
Soortelijk gewicht	[kN/m3]	:	78.5 (Staal)
Elasticiteitsmodulus	[N/mm²]	:	20000 (Beton)
Soortelijk gewicht	[kN/m3]	:	24.0 (Beton)
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1)		:	0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1)		:	0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p		:	1.00
Paalvoetvormfactor β		:	1.00
Type lastzakkingsdiagram		:	Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$		:	0.75
Groutomhulling		:	NEE

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{t;netto;d}$ [kN]			
sondering	niveau	niveau	Mast 050	Mast 051	Mast 054	Mast 054
S050-1	30.79	21.02	435			
S050-2	31.09	21.02	437			
S050-3	30.82	21.02	507			
S050-4	30.82	21.02	421			
S054-1	30.55	22.04				333
S054-2	30.83	22.04			426	
S054-3	30.57	22.04			404	404
S054-4	30.52	22.04			448	448
S051-1	30.79	21.40		355		
S051-2	30.79	21.40		402		
S051-3	30.85	21.40		376		
S051-4	30.77	21.40		336		

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 10-12-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw Sonderingen\Mast 060-069.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;2}$ [°]
1	Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2	Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3	Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4	Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5	Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6	Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
7	Leem - Sterk zandig	19.00	19.00	27.50	20.00	20.00	35.00
8	Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
9	Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
10	Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
11	Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
12	Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
13	Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
14	Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

BODEMPROFIELGEGEVENS: S061-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 26.35 Grondwaterstand [m] : 25.35

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	26.35	24.53	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
2	24.53	22.77	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	22.77	22.03	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	22.03	20.83	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
5	20.83	19.69	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	19.69	19.45	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	19.45	17.51	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
8	17.51	16.91	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	16.91	16.13	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
10	16.13	15.87	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	15.87	15.61	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
12	15.61	14.77	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	14.77	13.25	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
14	13.25	12.79	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
15	12.79	5.22	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S061-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 26.25 Grondwaterstand [m] : 25.25

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	26.25	24.51	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
2	24.51	21.87	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	21.87	21.19	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
4	21.19	20.81	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	20.81	20.17	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

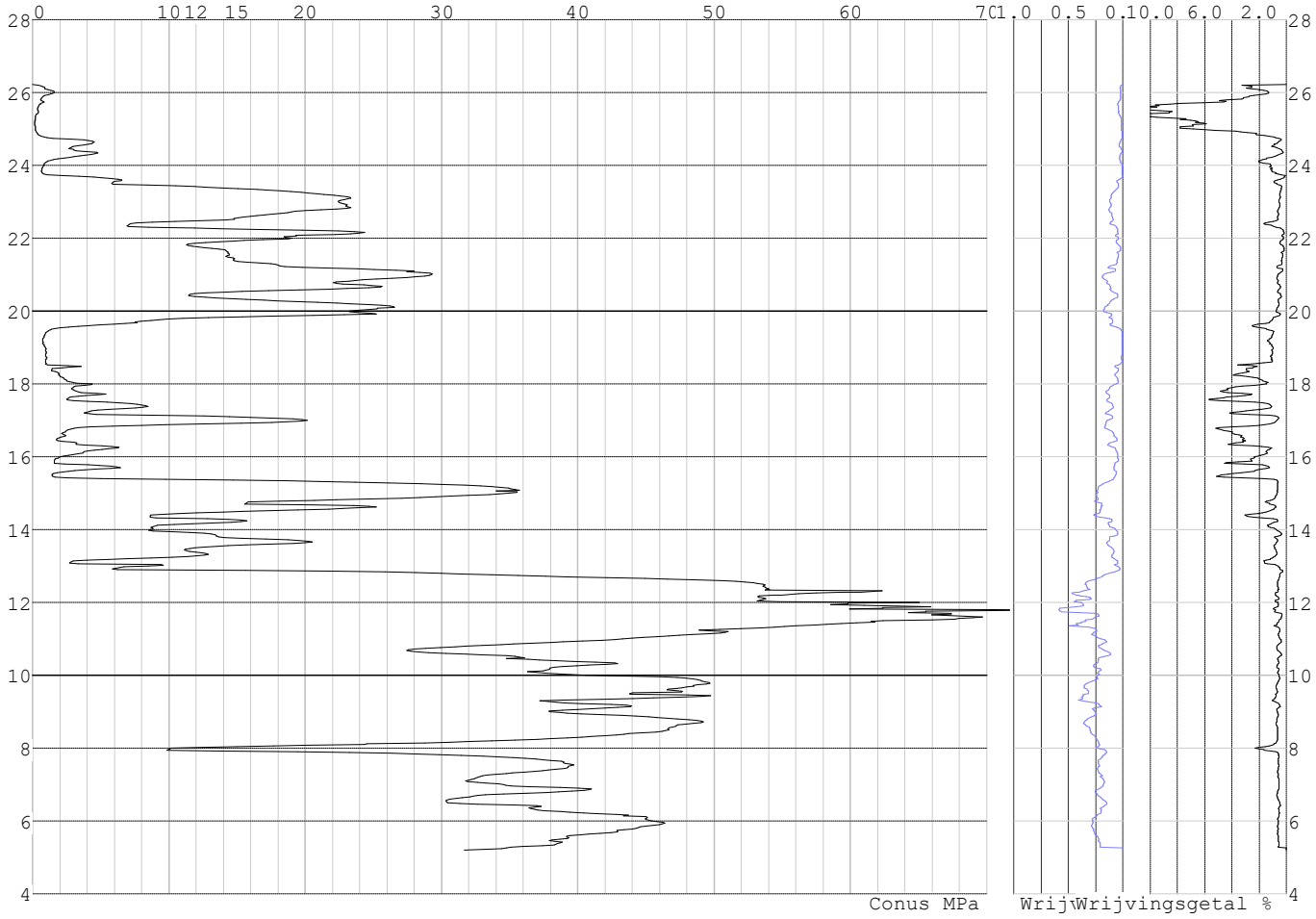
Project :
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
6	20.17	19.49	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	19.49	17.41	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
8	17.41	16.77	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	16.77	16.03	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
10	16.03	15.71	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
11	15.71	15.45	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
12	15.45	14.73	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	14.73	13.07	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	13.07	12.74	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
15	12.74	5.28	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S061-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 26.23 Bodemprofiel: S061-3
Traject negatieve kleef : 26.23 tot 24.30 [m]
Traject positieve kleef : 24.30 tot 5.21 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S061-1

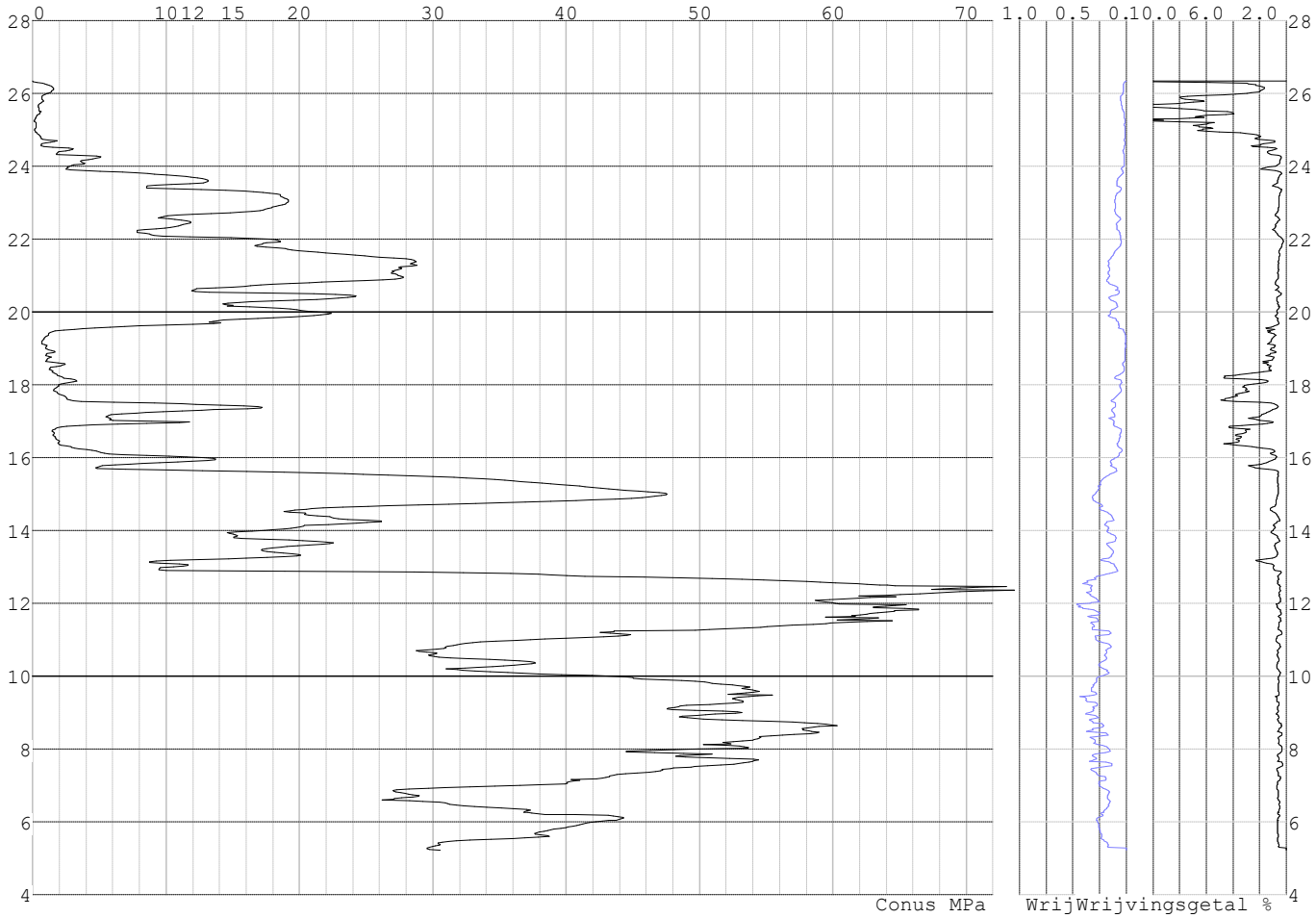


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S061-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 26.35 Bodemprofiel: S061-2
Traject negatieve kleef : 26.35 tot 24.50 [m]
Traject positieve kleef : 24.50 tot 5.22 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S061-2

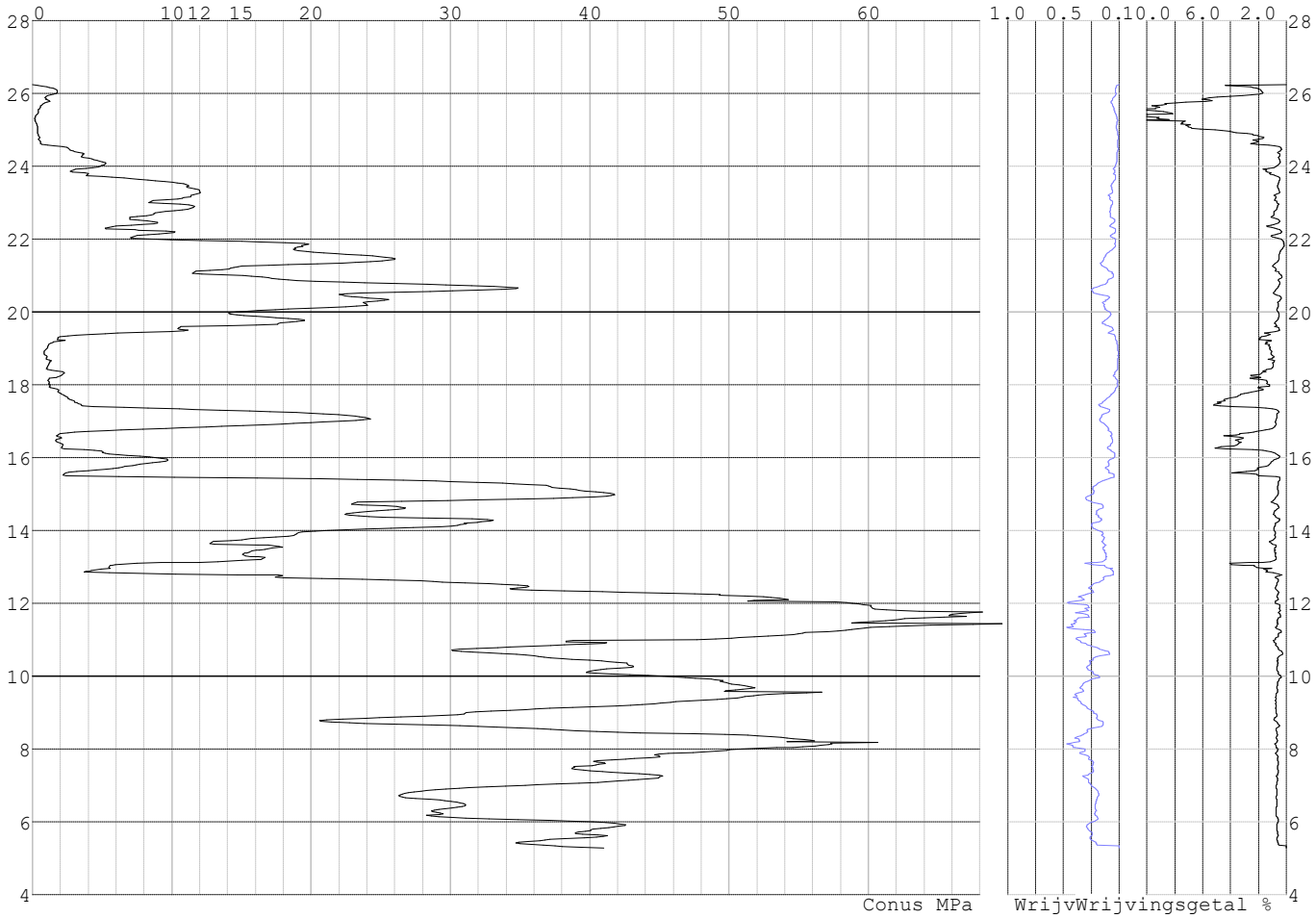


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S061-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 26.25 Bodemprofiel: S061-3
Traject negatieve kleef : 26.25 tot 24.30 [m]
Traject positieve kleef : 24.30 tot 5.28 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S061-3

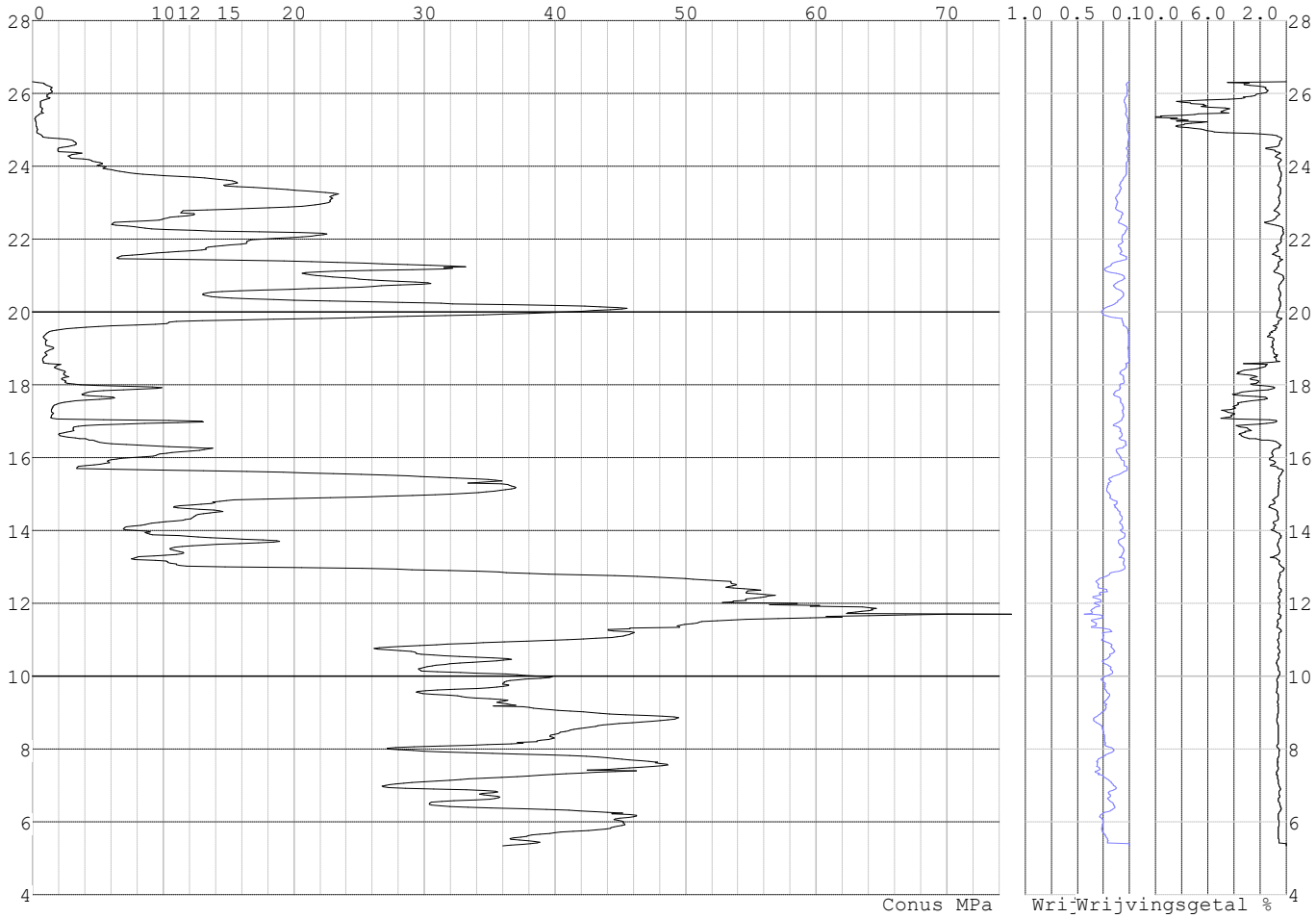


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S061-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 26.33 Bodemprofiel: S061-2
Traject negatieve kleef : 26.33 tot 24.60 [m]
Traject positieve kleef : 24.60 tot 5.35 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S061-4



REKENGEGEVENS Mast 061

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S061-1, S061-2, S061-3, S061-4
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 4
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.26
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.17
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 0.93
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.35
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 26.72
Paalpuntniveau : N.A.P. 15.72
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 061 (n=1)

Project :
Onderdeel :

Sondering : S061-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
15.72	15.72	38.1	417.2	417.2	0.0	0.00

Sondering : S061-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
15.72	15.72	37.9	433.6	433.6	0.0	0.00

Sondering : S061-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
15.72	15.72	38.1	432.3	432.3	0.0	0.00

Sondering : S061-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
15.72	15.72	37.9	453.9	453.9	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 061 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S061-1	26.23	15.72	417.2	417.2	417.2
S061-2	26.35	15.72	433.6	433.6	433.6
S061-3	26.25	15.72	432.3	432.3	432.3
S061-4	26.33	15.72	453.9	453.9	453.9

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 061 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=4)}$: 1.17
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=4)}$: 0.93

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.17				
S061-1	26.23	15.72	38.1	446.4
S061-2	26.35	15.72	38.1	464.0
S061-3	26.25	15.72	38.1	462.7
S061-4	26.33	15.72	38.1	485.9
		15.72	$R_{t;cal;gem}$	464.7
met ξ_4(min) = 0.93				
S061-1	26.23	15.72	38.1	551.8
S061-2	26.35	15.72	38.1	574.0
S061-3	26.25	15.72	38.1	572.2
S061-4	26.33	15.72	38.1	601.5
		15.72	$R_{t;cal;min}$	551.8

Totaal resultaten Mast 061 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 4) : 1.17
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 4) : 0.93

gebaseerd op sonderingen:
S061-1 S061-2 S061-3 S061-4

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
15.72	$R_{t;d}$ = min.{ 464.7; 551.8}= 464.7

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
15.72	464.7	464.7	0.0	464.7	0.00

PAALGEGEVENS LD1

Type : Stalen buispaal (gesloten)
Wijze van installeren : Heien
Diameter [m] : 0.550
Wanddikte t [mm] : 4.0

Project :
Onderdeel :

Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 200000 (Staal)
Soortelijk gewicht [kN/m3] : 78.5 (Staal)
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000 (Beton)
Soortelijk gewicht [kN/m3] : 24.0 (Beton)
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 1.00
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 0.75
Groutomhulling : NEE

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] Mast 061
S061-1	26.23	15.72	417
S061-2	26.35	15.72	433
S061-3	26.25	15.72	432
S061-4	26.33	15.72	453

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 10-12-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\
10166262 - BBB modelleren funderingen 380
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw
Sonderingen\Mast 070-079.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;2}$ [°]
1	Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2	Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3	Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4	Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5	Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6	Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
7	Leem - Sterk zandig	19.00	19.00	27.50	20.00	20.00	35.00
8	Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
9	Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
10	Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
11	Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
12	Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
13	Veen - Niet voorbelast - Slap	10.00	10.00	15.00	12.00	12.00	15.00
14	Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

BODEMPROFIELGEGEVENS: S075-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 24.05 Grondwaterstand [m] : 23.05

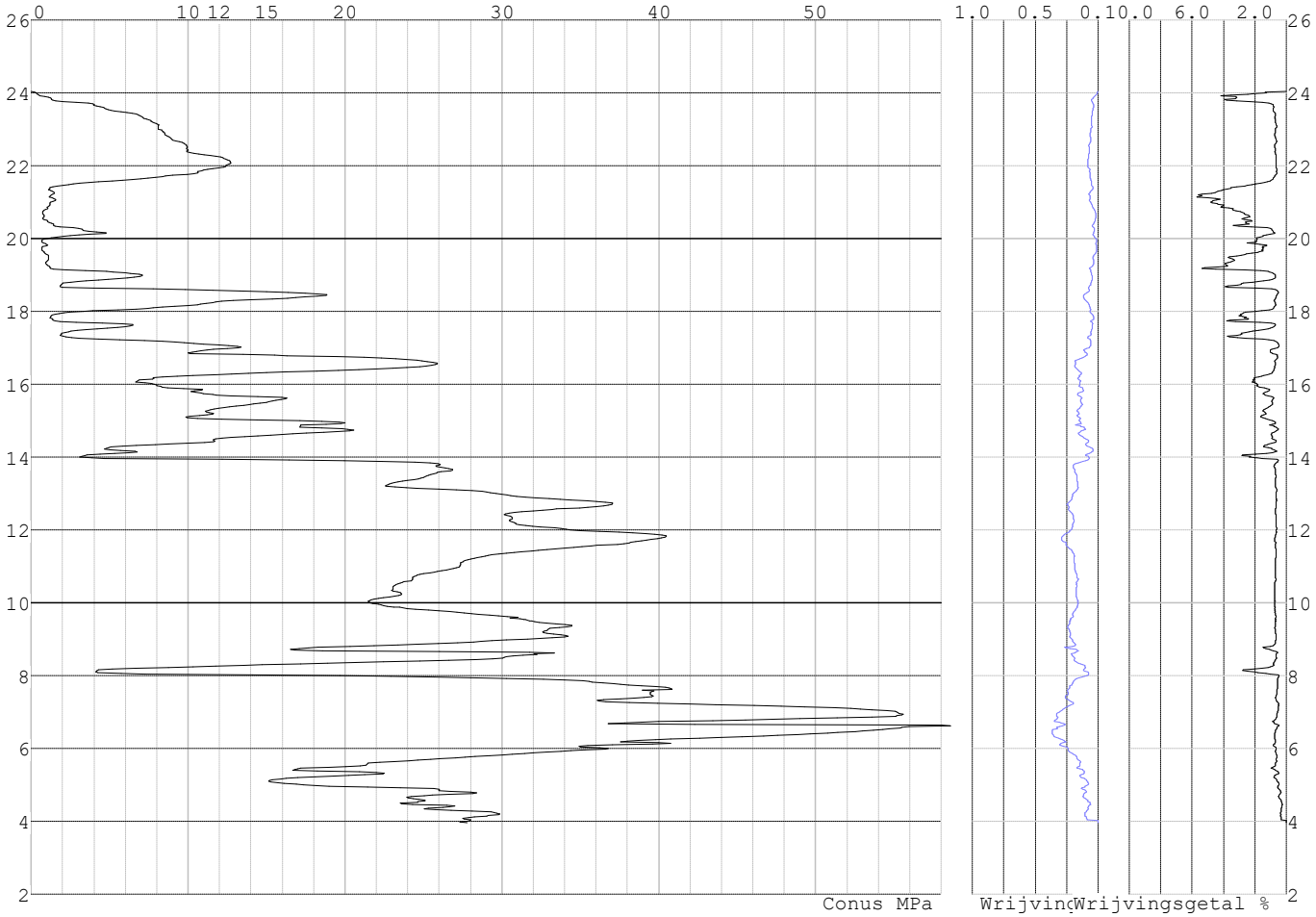
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	24.05	23.38	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	23.38	21.66	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	21.66	20.46	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
4	20.46	20.10	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	20.10	19.58	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
6	19.58	19.04	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	19.04	18.66	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	18.66	18.24	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
9	18.24	17.66	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
10	17.66	17.28	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	17.28	17.04	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
12	17.04	16.42	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	16.42	15.12	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	15.12	14.72	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
15	14.72	14.46	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
16	14.46	14.20	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
17	14.20	8.05	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
18	8.05	6.75	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
19	6.75	4.00	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S075-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 24.04 Bodemprofiel: S075-2
Traject negatieve kleef : 24.04 tot 18.70 [m]
Traject positieve kleef : 18.70 tot 3.96 [m]

Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S075-1

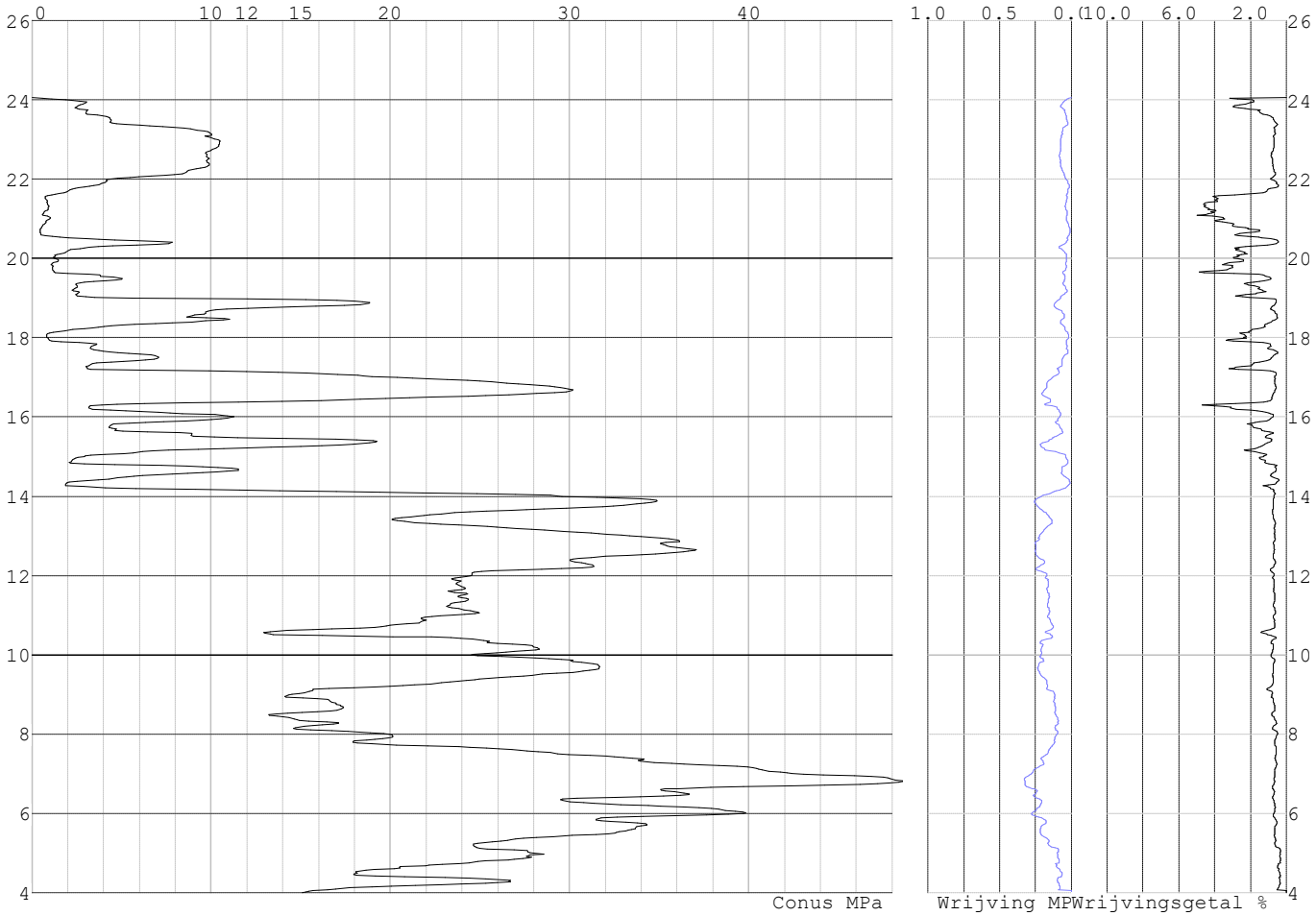


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S075-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 24.05 Bodemprofiel: S075-2
Traject negatieve kleef : 24.05 tot 19.00 [m]
Traject positieve kleef : 19.00 tot 3.99 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S075-2

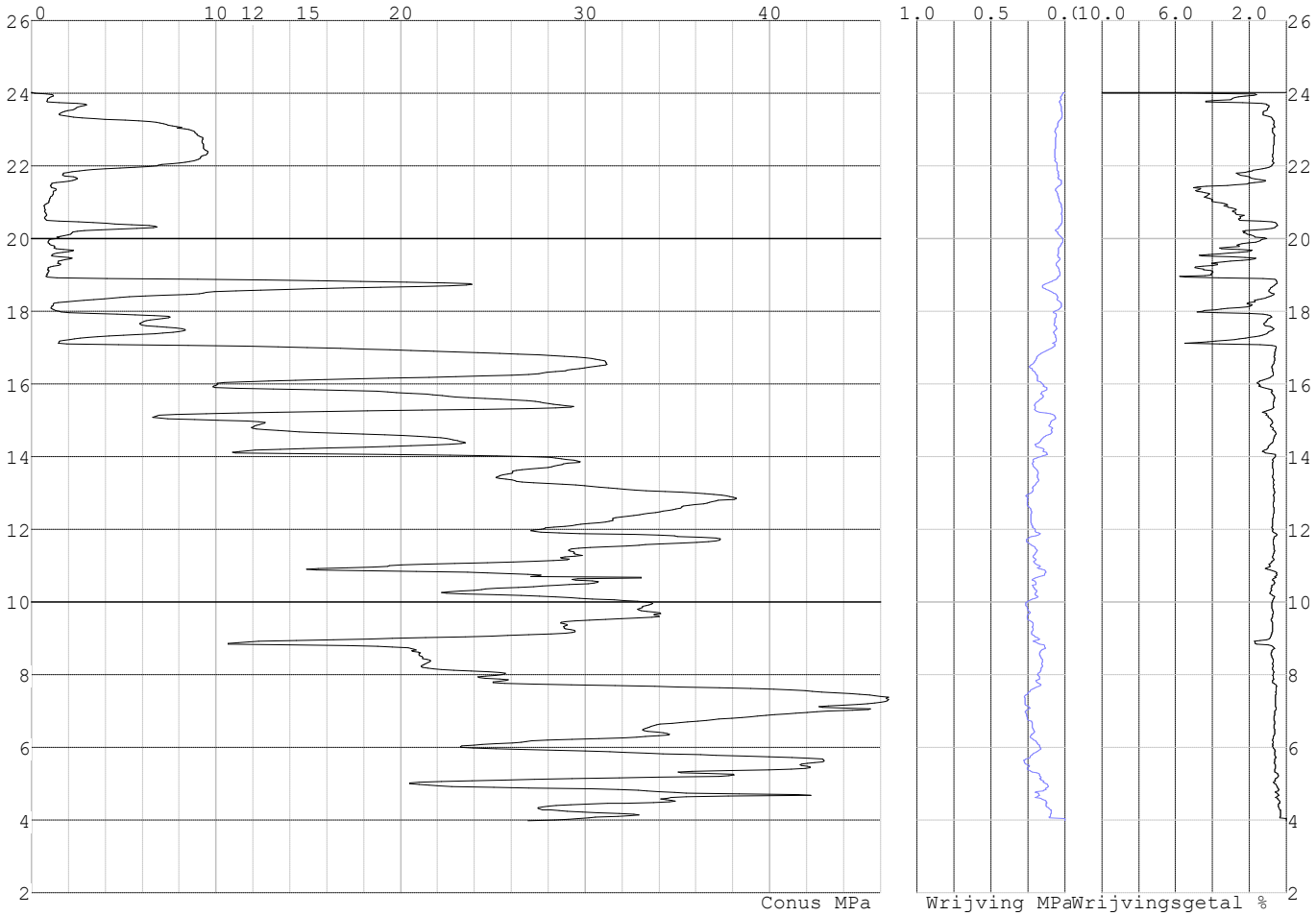


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S075-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 24.03 Bodemprofiel: S075-2
Traject negatieve kleef : 24.03 tot 18.80 [m]
Traject positieve kleef : 18.80 tot 3.97 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S075-3

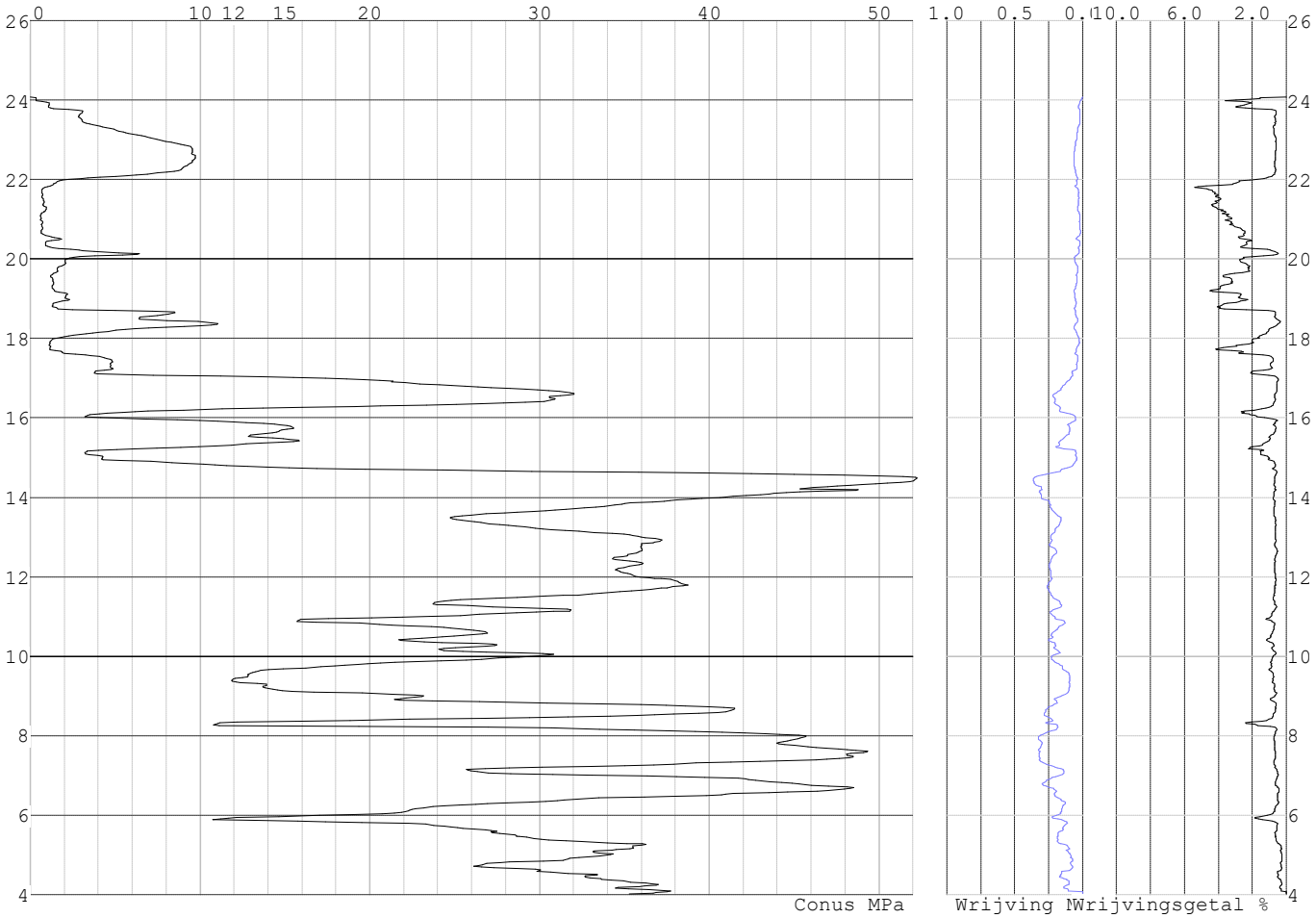


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S075-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 24.07 Bodemprofiel: S075-2
Traject negatieve kleef : 24.07 tot 18.60 [m]
Traject positieve kleef : 18.60 tot 4.01 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S075-4



Project :
Onderdeel :

REKENGEGEVENS Mast 075

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S075-1, S075-2, S075-3, S075-4
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 4
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.26
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.17
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 0.93
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.35
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 24.21
Paalpuntniveau : N.A.P. 14.21
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 075 (n=1)

Sondering : S075-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
14.21	14.21	34.2	432.8	432.8	0.0	0.00

Sondering : S075-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
14.21	14.21	34.2	343.3	343.3	0.0	0.00

Sondering : S075-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
14.21	14.21	34.2	409.7	409.7	0.0	0.00

Sondering : S075-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
14.21	14.21	34.2	370.8	370.8	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 075 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S075-1	24.04	14.21	432.8	432.8	432.8
S075-2	24.05	14.21	343.3	343.3	343.3
S075-3	24.03	14.21	409.7	409.7	409.7
S075-4	24.07	14.21	370.8	370.8	370.8

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 075 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=4)}$: 1.17
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=4)}$: 0.93

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.17				
S075-1	24.04	14.21	34.2	463.4
S075-2	24.05	14.21	34.2	367.1
S075-3	24.03	14.21	34.2	438.6
S075-4	24.07	14.21	34.2	396.7
		14.21	$R_{t;cal;gem}$	416.4
met ξ_4(min) = 0.93				
S075-1	24.04	14.21	34.2	574.2
S075-2	24.05	14.21	34.2	453.0
S075-3	24.03	14.21	34.2	543.0
S075-4	24.07	14.21	34.2	490.2
		14.21	$R_{t;cal;min}$	453.0

Totaal resultaten Mast 075 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 4) : 1.17
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 4) : 0.93

gebaseerd op sonderingen:
S075-1 S075-2 S075-3 S075-4

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
14.21	$R_{t;d}$ = min.{ 416.4; 453.0}= 416.4

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
14.21	416.4	416.4	0.0	416.4	0.00

PAALGEGEVENS LD1

Type : Stalen buispaal (gesloten)
Wijze van installeren : Heien
Diameter [m] : 0.550
Wanddikte t [mm] : 4.0

Project :
Onderdeel :

Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 200000 (Staal)
Soortelijk gewicht [kN/m3] : 78.5 (Staal)
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000 (Beton)
Soortelijk gewicht [kN/m3] : 24.0 (Beton)
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 1.00
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 0.75
Groutomhulling : NEE

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{t;netto;d}$ [kN]
sondering	niveau	niveau	Mast 075
S075-1	24.04	14.21	432
S075-2	24.05	14.21	343
S075-3	24.03	14.21	409
S075-4	24.07	14.21	370

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 23-11-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw Sonderingen\Mast 090-099.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;2}$ [°]
1	Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2	Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3	Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4	Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5	Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6	Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
7	Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
8	Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
9	Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
10	Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
11	Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
12	Klei - Sterk zandig	18.00	18.00	27.50	20.00	20.00	32.50
13	Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
14	Veen - Niet voorbelast - Slap	10.00	10.00	15.00	12.00	12.00	15.00
15	Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

BODEMPROFIELGEGEVENS: S098-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 19.01 Grondwaterstand [m] : 18.01

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	19.01	18.02	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
2	18.02	17.90	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
3	17.90	15.22	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	15.22	14.74	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
5	14.74	14.04	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	14.04	13.64	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	13.64	12.75	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
8	12.75	11.91	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	11.91	9.73	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	9.73	9.47	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
11	9.47	8.02	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
12	8.02	7.66	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
13	7.66	7.18	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
14	7.18	-0.92	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S098-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 19.12 Grondwaterstand [m] : 18.12

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	19.12	18.63	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
2	18.63	18.33	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
3	18.33	16.33	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	16.33	15.41	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	15.41	15.03	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		

Project :
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
6	15.03	14.21	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	14.21	13.67	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	13.67	12.66	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
9	12.66	11.04	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	11.04	10.66	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
11	10.66	10.24	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
12	10.24	9.40	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	9.40	8.05	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
14	8.05	6.73	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
15	6.73	5.88	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
16	5.88	4.78	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
17	4.78	4.20	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
18	4.20	3.37	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
19	3.37	2.47	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
20	2.47	2.11	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
21	2.11	-0.79	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S098-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 19.16 Grondwaterstand [m] : 18.16

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	19.16	18.65	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
2	18.65	18.13	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	18.13	17.45	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	17.45	16.61	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	16.61	16.21	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
6	16.21	13.63	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	13.63	12.79	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
8	12.79	10.69	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	10.69	9.11	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	9.11	8.83	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
11	8.83	8.45	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
12	8.45	7.19	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
13	7.19	7.07	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
14	7.07	6.69	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
15	6.69	5.25	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
16	5.25	3.47	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
17	3.47	2.55	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
18	2.55	1.95	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
19	1.95	-0.80	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S098-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 19.03 Grondwaterstand [m] : 18.03

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	19.03	18.54	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
2	18.54	17.24	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	17.24	15.66	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	15.66	15.20	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	15.20	14.24	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	14.24	13.82	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
7	13.82	12.65	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
8	12.65	11.81	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
9	11.81	9.87	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	9.87	8.79	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	8.79	8.39	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
12	8.39	7.43	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
13	7.43	6.87	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	6.87	4.12	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	4.12	3.40	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
16	3.40	1.70	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
17	1.70	1.28	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
18	1.28	0.29	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project :
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
19	0.29	-0.91	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S099-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 20.08 Grondwaterstand [m] : 19.08

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	20.08	19.45	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	19.45	18.59	Veen - Niet voorbelast - Slap	1.0	50.0		
3	18.59	17.05	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	17.05	16.81	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	16.81	15.75	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
6	15.75	14.03	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	14.03	13.49	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	13.49	12.47	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	12.47	9.79	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	9.79	9.25	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	9.25	8.99	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
12	8.99	8.73	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
13	8.73	8.47	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
14	8.47	8.33	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
15	8.33	7.91	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
16	7.91	3.93	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
17	3.93	-0.13	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S099-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 19.93 Grondwaterstand [m] : 18.93

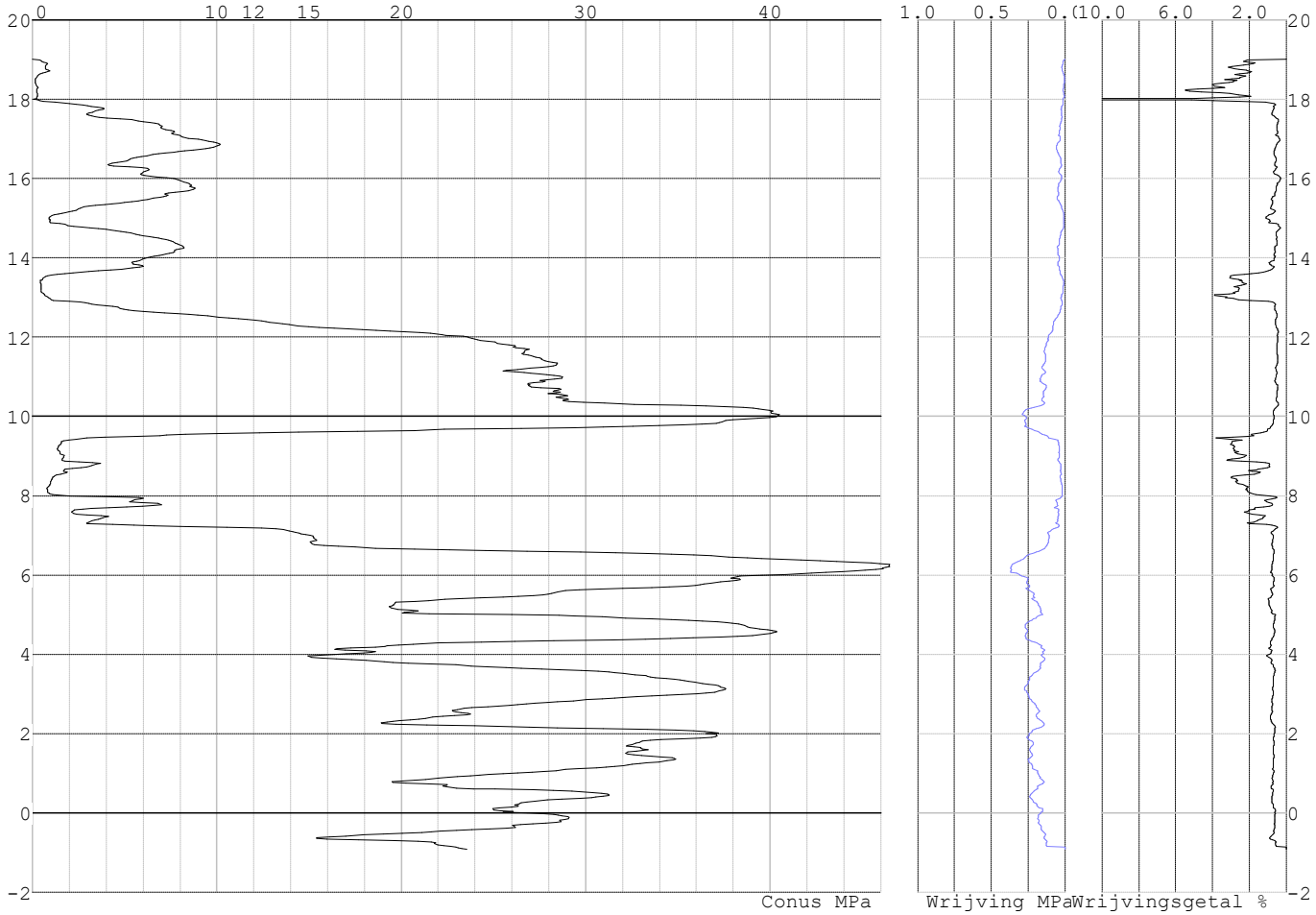
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	19.93	19.44	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	19.44	19.20	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
3	19.20	16.20	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	16.20	14.78	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
5	14.78	13.56	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	13.56	13.16	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	13.16	12.38	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
8	12.38	9.44	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	9.44	8.90	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	8.90	8.50	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
11	8.50	8.22	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
12	8.22	7.68	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
13	7.68	4.07	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	4.07	-0.13	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S098-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 19.01 Bodemprofiel: S098-1
Traject negatieve kleef : 19.01 tot 14.80 [m]
Traject positieve kleef : 14.80 tot -0.93 [m]

Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S098-1

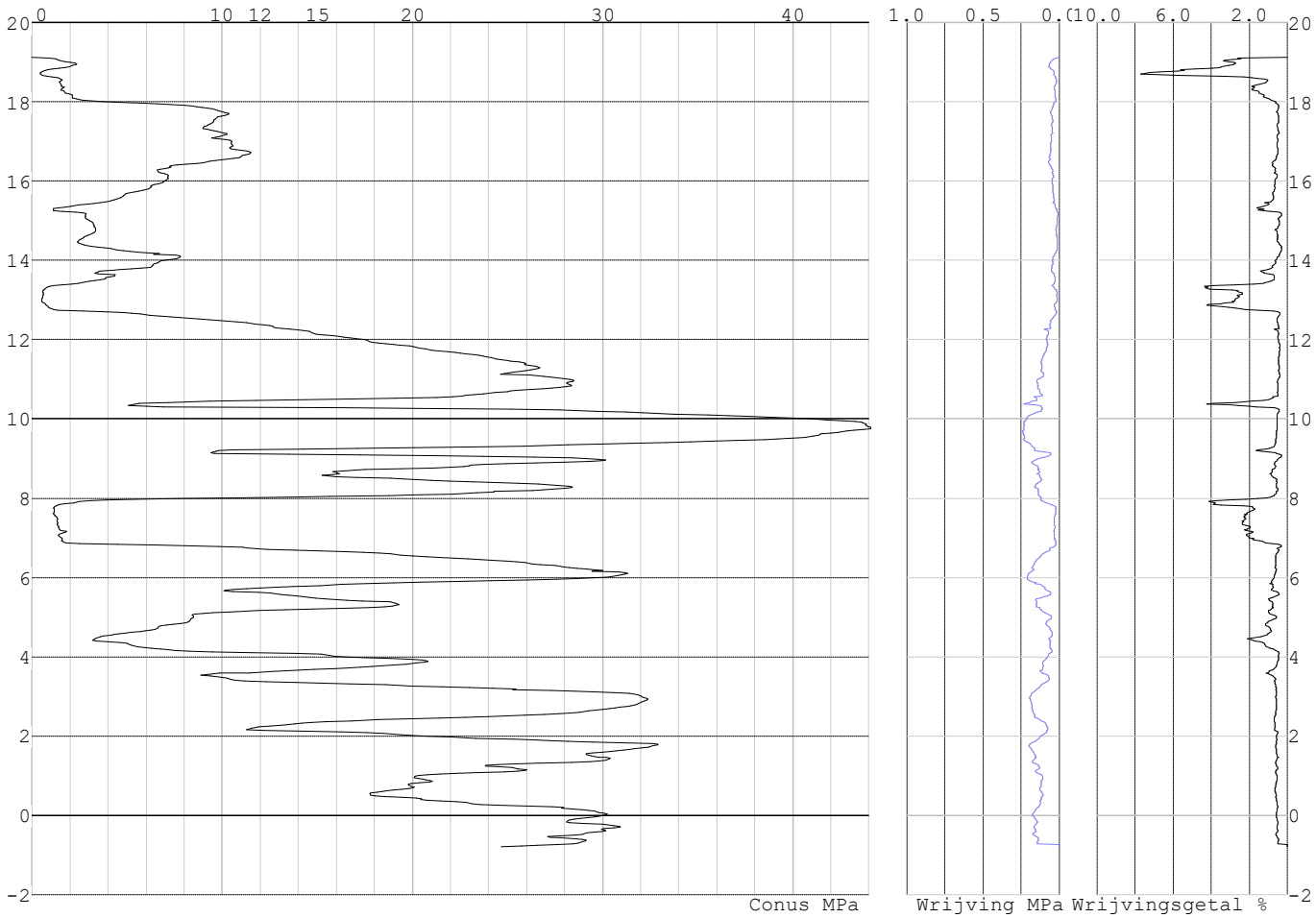


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S098-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 19.12 Bodemprofiel: S098-2
Traject negatieve kleef : 19.12 tot 17.90 [m]
Traject positieve kleef : 17.90 tot -0.80 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S098-2

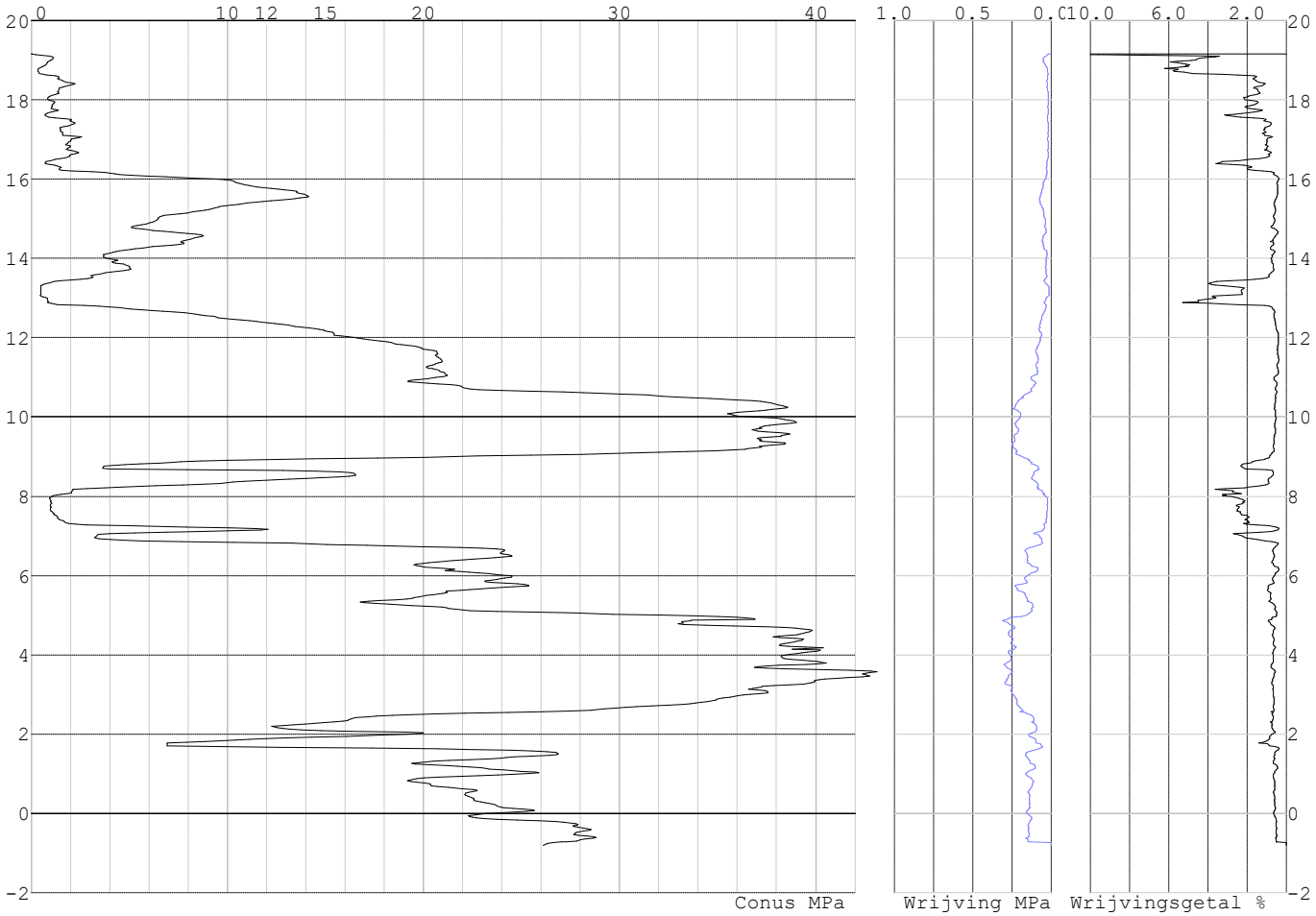


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S098-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 19.16 Bodemprofiel: S098-3
Traject negatieve kleef : 19.16 tot 16.00 [m]
Traject positieve kleef : 16.00 tot -0.81 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S098-3

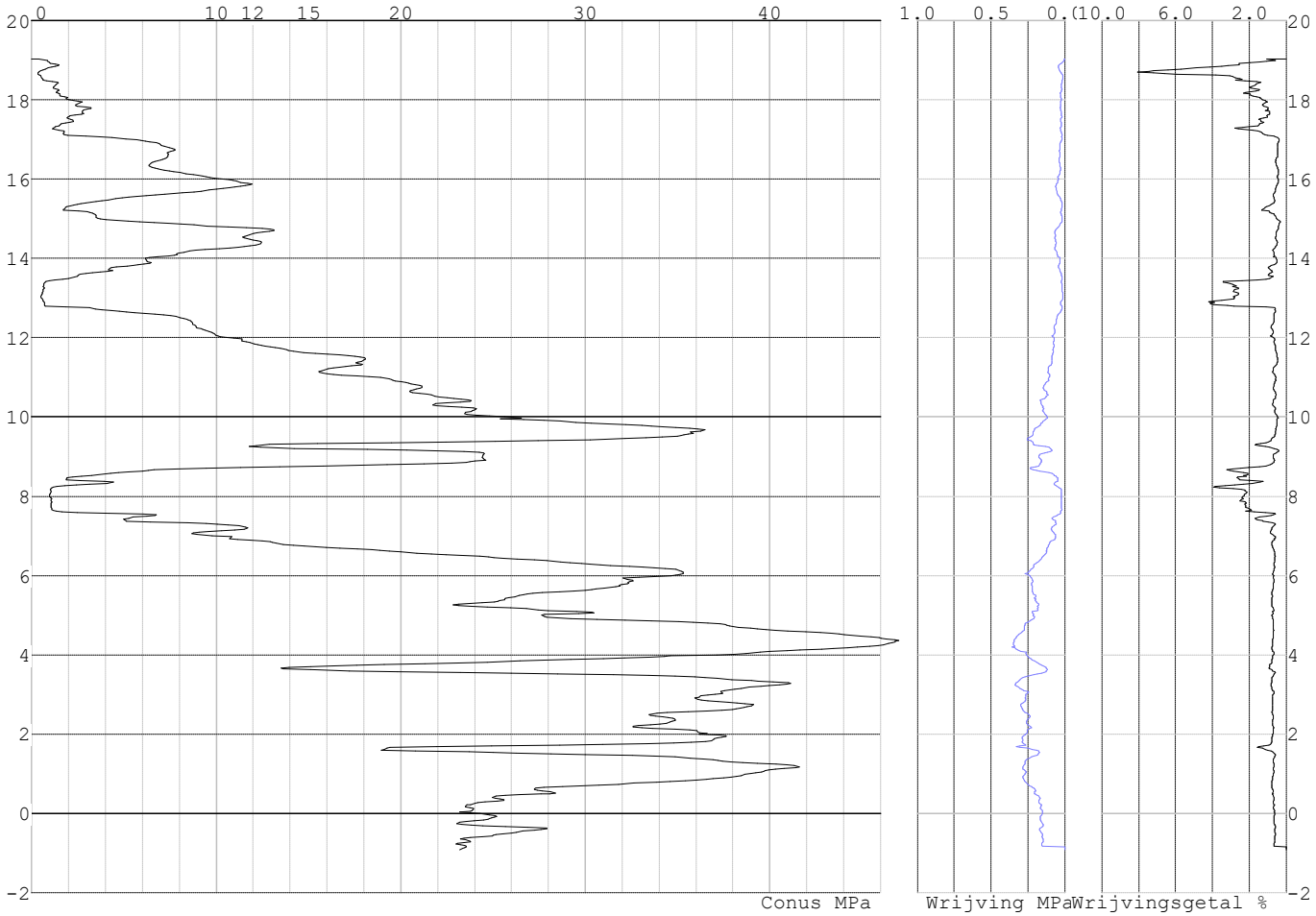


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S098-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 19.03 Bodemprofiel: S098-4
Traject negatieve kleef : 19.03 tot 17.00 [m]
Traject positieve kleef : 17.00 tot -0.92 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S098-4

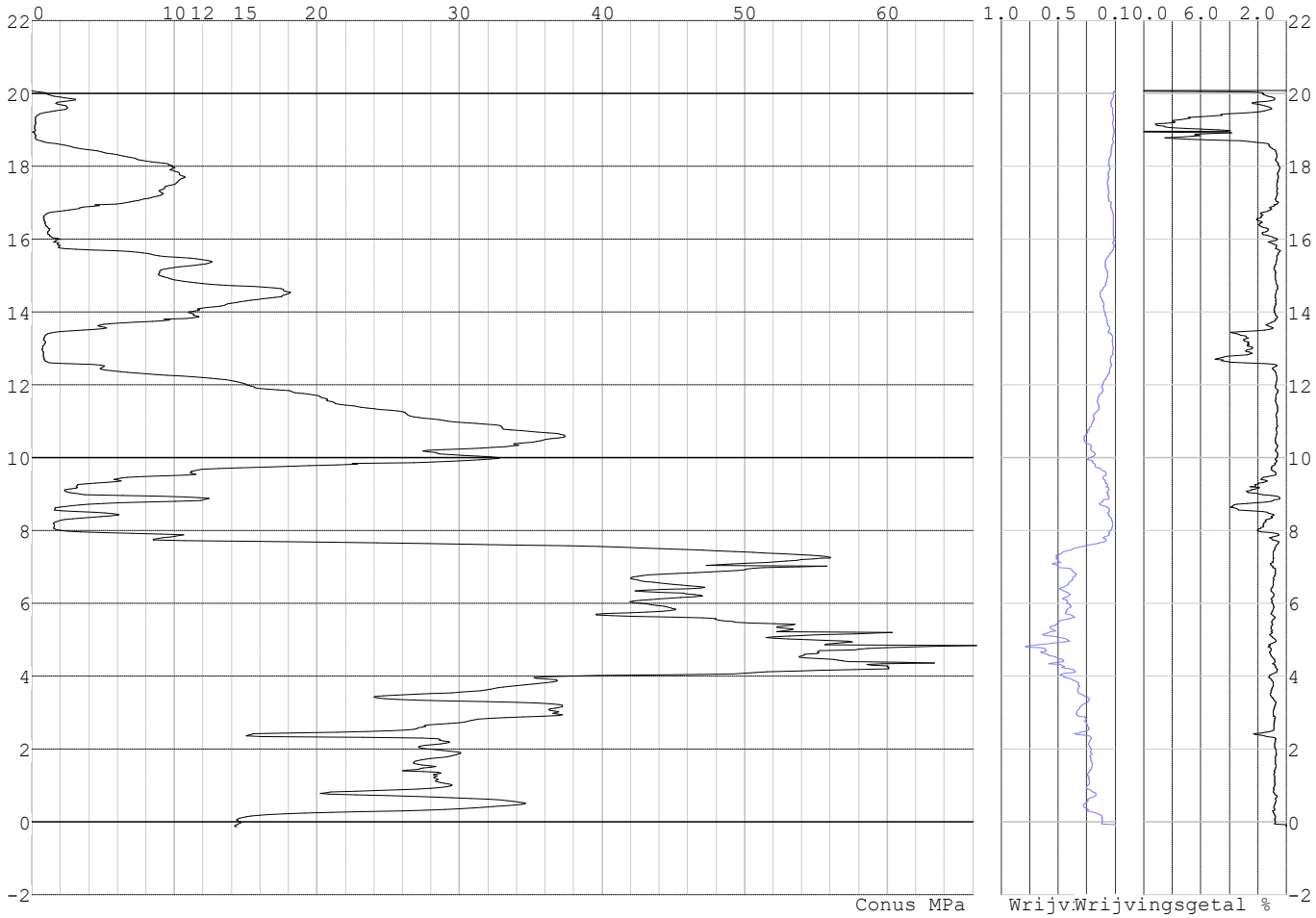


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S099-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 20.08 Bodemprofiel: S099-1
Traject negatieve kleef : 20.08 tot 15.60 [m]
Traject positieve kleef : 15.60 tot -0.14 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S099-1

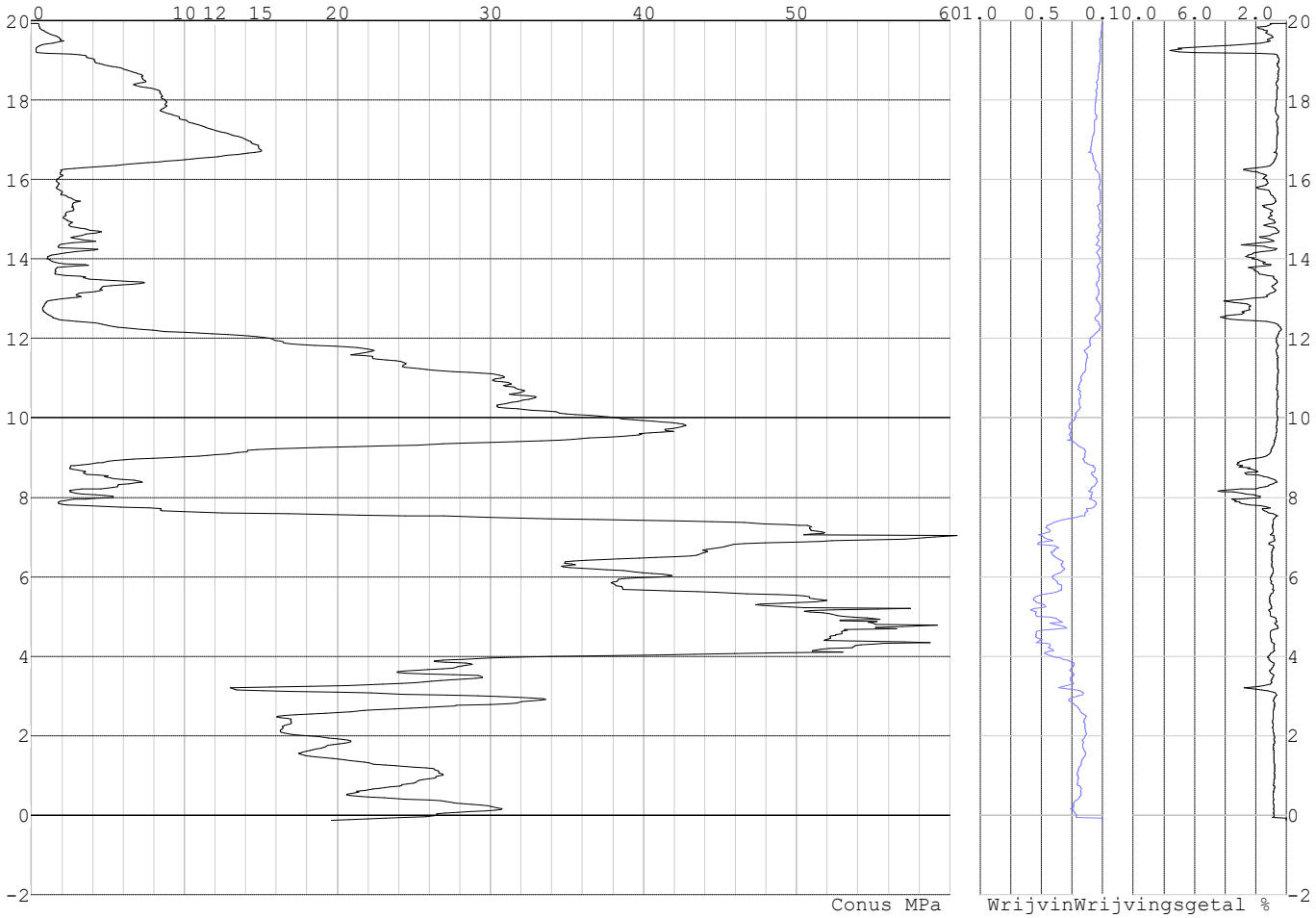


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S099-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 19.93 Bodemprofiel: S099-2
Traject negatieve kleef : 19.93 tot 12.20 [m]
Traject positieve kleef : 12.20 tot -0.14 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S099-2

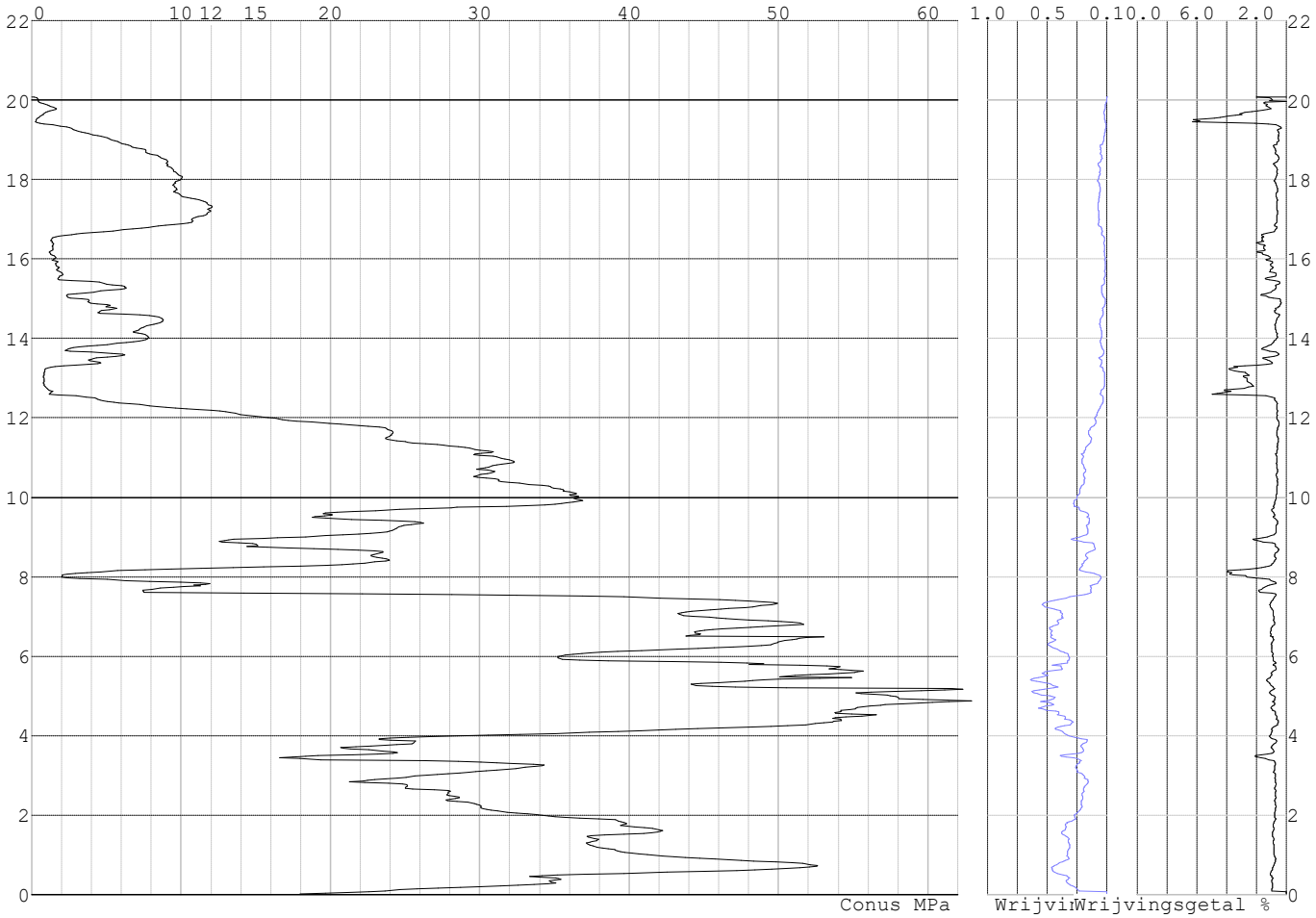


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S099-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 20.08 Bodemprofiel: S099-1
Traject negatieve kleef : 20.08 tot 15.40 [m]
Traject positieve kleef : 15.40 tot 0.01 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S099-3

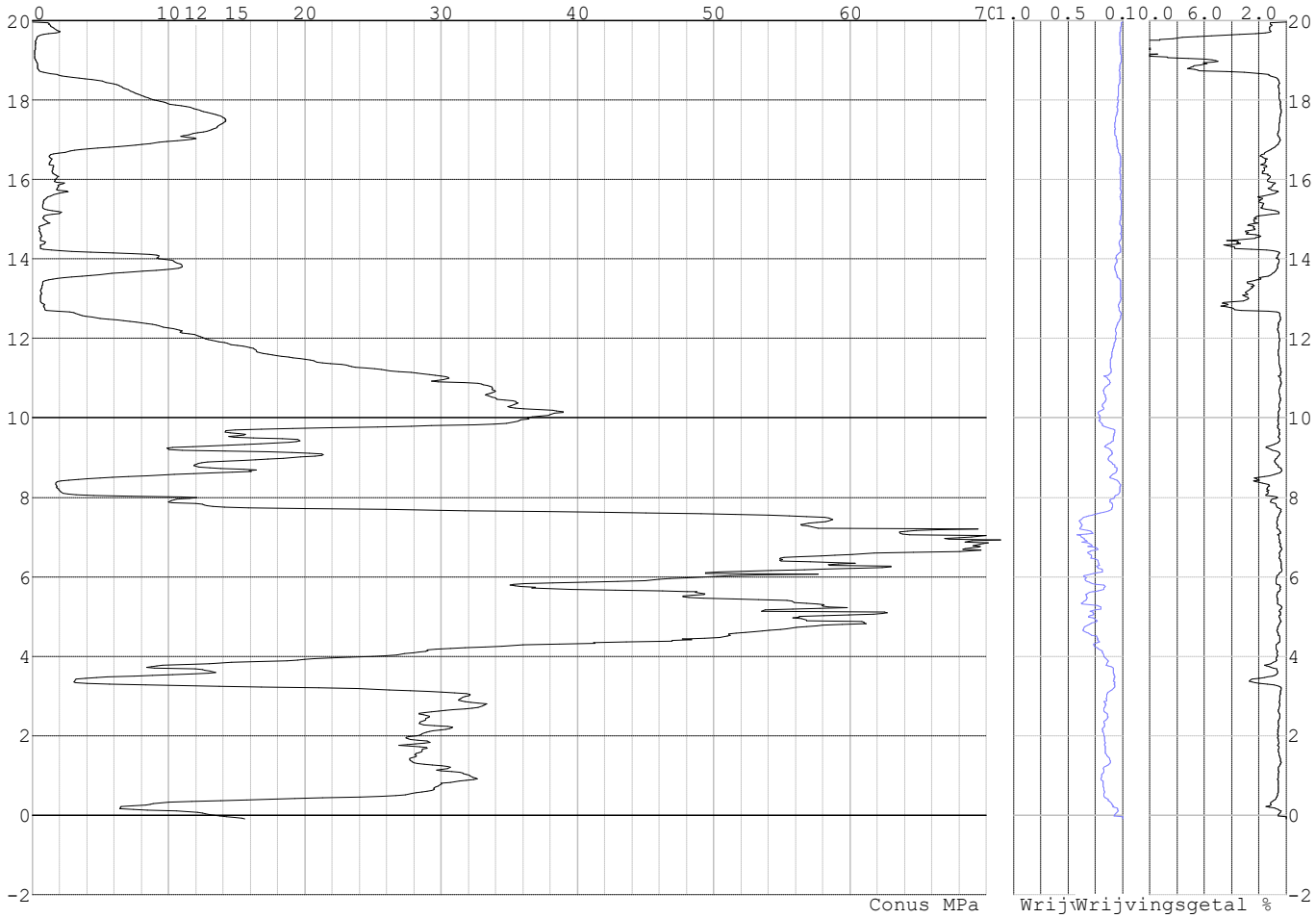


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S099-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 19.96 Bodemprofiel: S099-2
Traject negatieve kleef : 19.96 tot 12.30 [m]
Traject positieve kleef : 12.30 tot -0.11 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S099-4



Project :
Onderdeel :

REKENGEGEVENS Mast 098

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S098-1, S098-2, S098-3, S098-4
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 4
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.26
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.17
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 0.93
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.35
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 19.08
Paalpuntniveau : N.A.P. 9.08
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 098 (n=1)

Sondering : S098-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
9.08	9.08	34.0	424.1	424.1	0.0	0.00

Sondering : S098-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
9.08	9.08	33.8	495.3	495.3	0.0	0.00

Sondering : S098-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
9.08	9.08	33.7	443.5	443.5	0.0	0.00

Sondering : S098-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
9.08	9.08	34.0	456.0	456.0	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 098 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S098-1	19.01	9.08	424.1	424.1	424.1
S098-2	19.12	9.08	495.3	495.3	495.3
S098-3	19.16	9.08	443.5	443.5	443.5
S098-4	19.03	9.08	456.0	456.0	456.0

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 098 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=4)}$: 1.17
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=4)}$: 0.93

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.17				
S098-1	19.01	9.08	34.0	454.1
S098-2	19.12	9.08	34.0	530.8
S098-3	19.16	9.08	34.0	475.1
S098-4	19.03	9.08	34.0	488.5
		9.08	$R_{t;cal;gem}$	487.1
met ξ_4(min) = 0.93				
S098-1	19.01	9.08	34.0	562.5
S098-2	19.12	9.08	34.0	659.1
S098-3	19.16	9.08	34.0	589.0
S098-4	19.03	9.08	34.0	605.7
		9.08	$R_{t;cal;min}$	562.5

Totaal resultaten Mast 098 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 4) : 1.17
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 4) : 0.93

gebaseerd op sonderingen:
S098-1 S098-2 S098-3 S098-4

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
9.08	$R_{t;d}$ = min.{ 487.1; 562.5}= 487.1

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
9.08	487.1	487.1	0.0	487.1	0.00

Project :
Onderdeel :

REKENGEGEVENS Mast 099

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S099-1, S099-2, S099-3, S099-4
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 4
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.26
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.17
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 0.93
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 19.60
Paalpuntniveau : N.A.P. 10.10
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 099 (n=1)

Sondering : S099-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
10.10	10.10	31.1	384.0	384.0	0.0	0.00

Sondering : S099-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
10.10	10.10	31.5	365.0	365.0	0.0	0.00

Sondering : S099-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
10.10	10.10	31.1	365.2	365.2	0.0	0.00

Sondering : S099-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
10.10	10.10	31.5	365.5	365.5	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 099 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S099-1	20.08	10.10	384.0	384.0	384.0
S099-2	19.93	10.10	365.0	365.0	365.0
S099-3	20.08	10.10	365.2	365.2	365.2
S099-4	19.96	10.10	365.5	365.5	365.5

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 099 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=4)}$: 1.17
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=4)}$: 0.93

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.17				
S099-1	20.08	10.10	31.1	411.2
S099-2	19.93	10.10	31.1	390.6
S099-3	20.08	10.10	31.1	390.9
S099-4	19.96	10.10	31.1	391.2
		10.10	$R_{t;cal;gem}$	396.0
met ξ_4(min) = 0.93				
S099-1	20.08	10.10	31.1	509.3
S099-2	19.93	10.10	31.1	483.3
S099-3	20.08	10.10	31.1	483.8
S099-4	19.96	10.10	31.1	484.0
		10.10	$R_{t;cal;min}$	483.3

Totaal resultaten Mast 099 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 4) : 1.17
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 4) : 0.93

gebaseerd op sonderingen:
S099-1 S099-2 S099-3 S099-4

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
10.10	$R_{t;d}$ = min.{ 396.0; 483.3}= 396.0

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
10.10	396.0	396.0	0.0	396.0	0.00

PAALGEGEVENS LD1

Type : Stalen buispaal (gesloten)
Wijze van installeren : Heien
Diameter [m] : 0.550
Wanddikte t [mm] : 4.0

Project :
Onderdeel :

Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 200000 (Staal)
Soortelijk gewicht [kN/m3] : 78.5 (Staal)
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000 (Beton)
Soortelijk gewicht [kN/m3] : 24.0 (Beton)
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 1.00
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 0.75
Groutomhulling : NEE

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{t;netto;d}$ [kN]	
sondering	niveau	niveau	Mast 098	Mast 099
S098-1	19.01	9.08	424	
S098-2	19.12	9.08	495	
S098-3	19.16	9.08	443	
S098-4	19.03	9.08	455	
S099-1	20.08	10.10		384
S099-2	19.93	10.10		364
S099-3	20.08	10.10		365
S099-4	19.96	10.10		365

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 23-11-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw Sonderingen\Mast 100-109.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;2}$ [°]
1	Grind - Sterk siltig - Vast	20.00	22.00	35.00	21.00	22.50	40.00
2	Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
3	Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
4	Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
5	Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
6	Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
7	Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
8	Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
9	Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
10	Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
11	Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
12	Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
13	Klei - Sterk zandig	18.00	18.00	27.50	20.00	20.00	32.50
14	Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
15	Veen - Niet voorbelast - Slap	10.00	10.00	15.00	12.00	12.00	15.00
16	Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

BODEMPROFIELGEGEVENS: S100-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 19.48 Grondwaterstand [m] : 18.48

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	19.48	19.05	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
2	19.05	16.89	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	16.89	16.51	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	16.51	14.65	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
5	14.65	14.39	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
6	14.39	13.55	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
7	13.55	13.29	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	13.29	12.41	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
9	12.41	11.57	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	11.57	9.70	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	9.70	8.88	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
12	8.88	8.48	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
13	8.48	2.19	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	2.19	-0.50	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S100-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 19.53 Grondwaterstand [m] : 18.53

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	19.53	19.24	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
2	19.24	17.06	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	17.06	16.54	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	16.54	14.41	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		

Project :
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
5	14.41	14.29	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	14.29	12.39	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
7	12.39	9.84	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	9.84	8.96	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
9	8.96	8.41	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	8.41	5.04	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	5.04	2.11	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
12	2.11	1.71	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
13	1.71	0.91	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
14	0.91	-0.40	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S100-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 19.56 Grondwaterstand [m] : 18.56

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	19.56	19.33	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
2	19.33	18.83	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	18.83	17.03	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	17.03	16.67	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	16.67	14.47	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
6	14.47	14.33	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	14.33	12.30	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
8	12.30	9.76	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	9.76	8.38	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	8.38	2.69	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	2.69	-0.42	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S100-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 19.43 Grondwaterstand [m] : 18.43

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	19.43	19.08	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
2	19.08	16.82	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	16.82	16.66	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	16.66	14.36	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
5	14.36	14.22	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	14.22	13.50	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
7	13.50	13.24	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	13.24	12.13	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
9	12.13	10.47	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	10.47	9.01	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	9.01	8.49	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
12	8.49	3.80	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	3.80	3.39	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
14	3.39	1.87	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
15	1.87	1.50	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
16	1.50	-0.59	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S103-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 20.54 Grondwaterstand [m] : 19.54

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	20.54	16.97	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
2	16.97	16.57	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	16.57	13.41	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
4	13.41	12.92	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
5	12.92	12.40	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
6	12.40	6.57	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	6.57	4.96	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
8	4.96	0.53	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

Project :
Onderdeel :

BODEMPROFIELGEGEVENS: S103-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 20.49 Grondwaterstand [m] : 19.49

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	20.49	18.88	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
2	18.88	18.28	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	18.28	17.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
4	17.00	16.60	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	16.60	16.28	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	16.28	13.47	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
7	13.47	12.81	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	12.81	4.05	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	4.05	2.96	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	2.96	0.53	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S103-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 20.55 Grondwaterstand [m] : 19.55

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	20.55	18.94	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
2	18.94	18.42	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	18.42	17.04	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	17.04	16.74	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	16.74	13.47	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
6	13.47	13.07	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
7	13.07	12.81	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
8	12.81	11.25	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	11.25	9.12	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	9.12	6.65	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	6.65	4.71	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
12	4.71	0.57	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S103-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 20.41 Grondwaterstand [m] : 19.41

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	20.41	18.92	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
2	18.92	16.96	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	16.96	16.60	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	16.60	16.34	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
5	16.34	16.22	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	16.22	12.81	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
7	12.81	12.55	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
8	12.55	9.22	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	9.22	8.14	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	8.14	6.03	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	6.03	2.80	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
12	2.80	0.42	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S104-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 20.23 Grondwaterstand [m] : 19.23

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	20.23	19.72	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
2	19.72	16.46	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	16.46	16.22	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	16.22	12.45	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
5	12.45	12.17	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
6	12.17	5.08	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

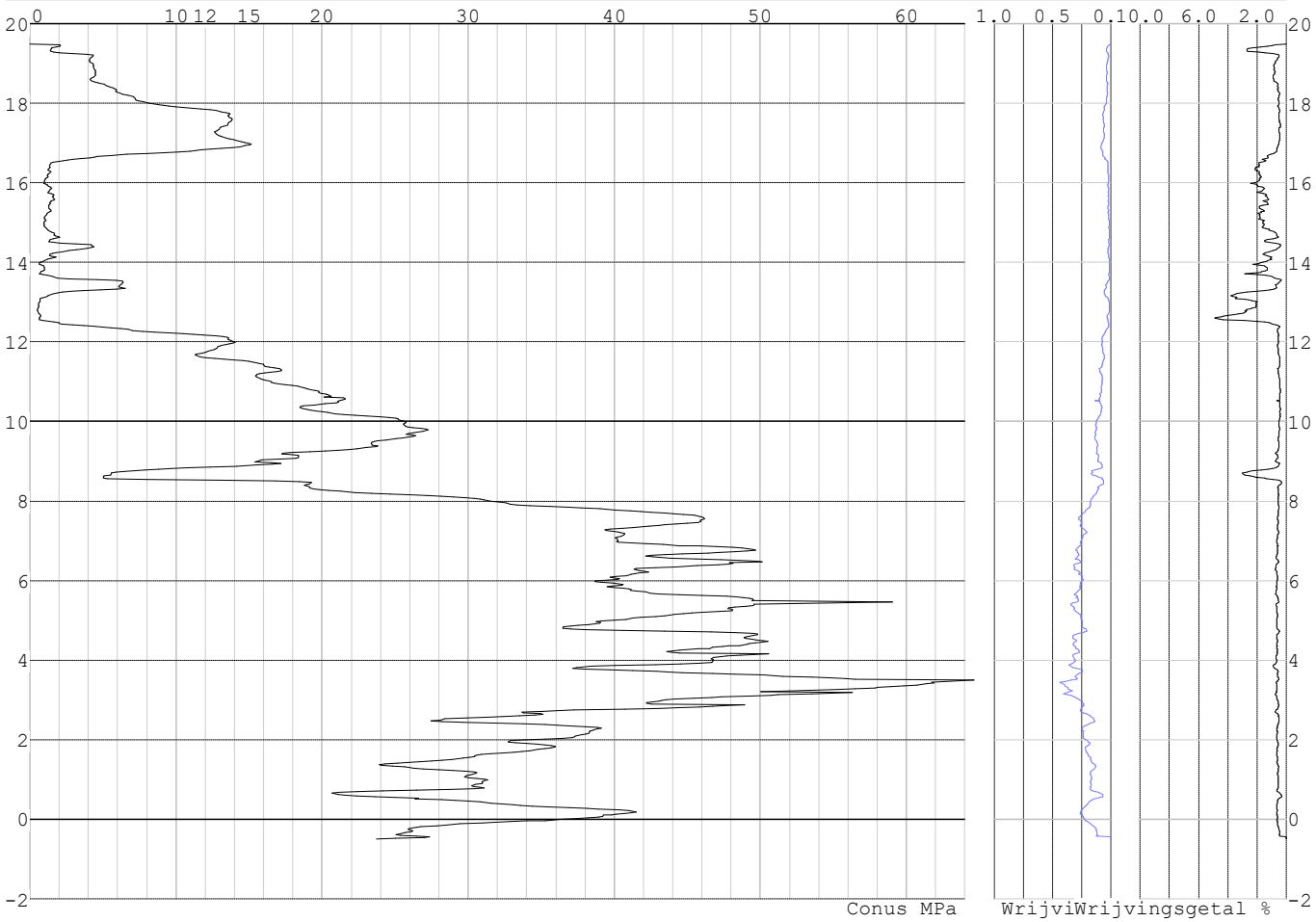
Project :
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
7	5.08	3.00	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	3.00	0.62	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	0.62	0.34	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	0.34	-0.75	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S100-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 19.48 Bodemprofiel: S100-1
Traject negatieve kleef : 19.48 tot 12.40 [m]
Traject positieve kleef : 12.40 tot -0.51 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S100-1

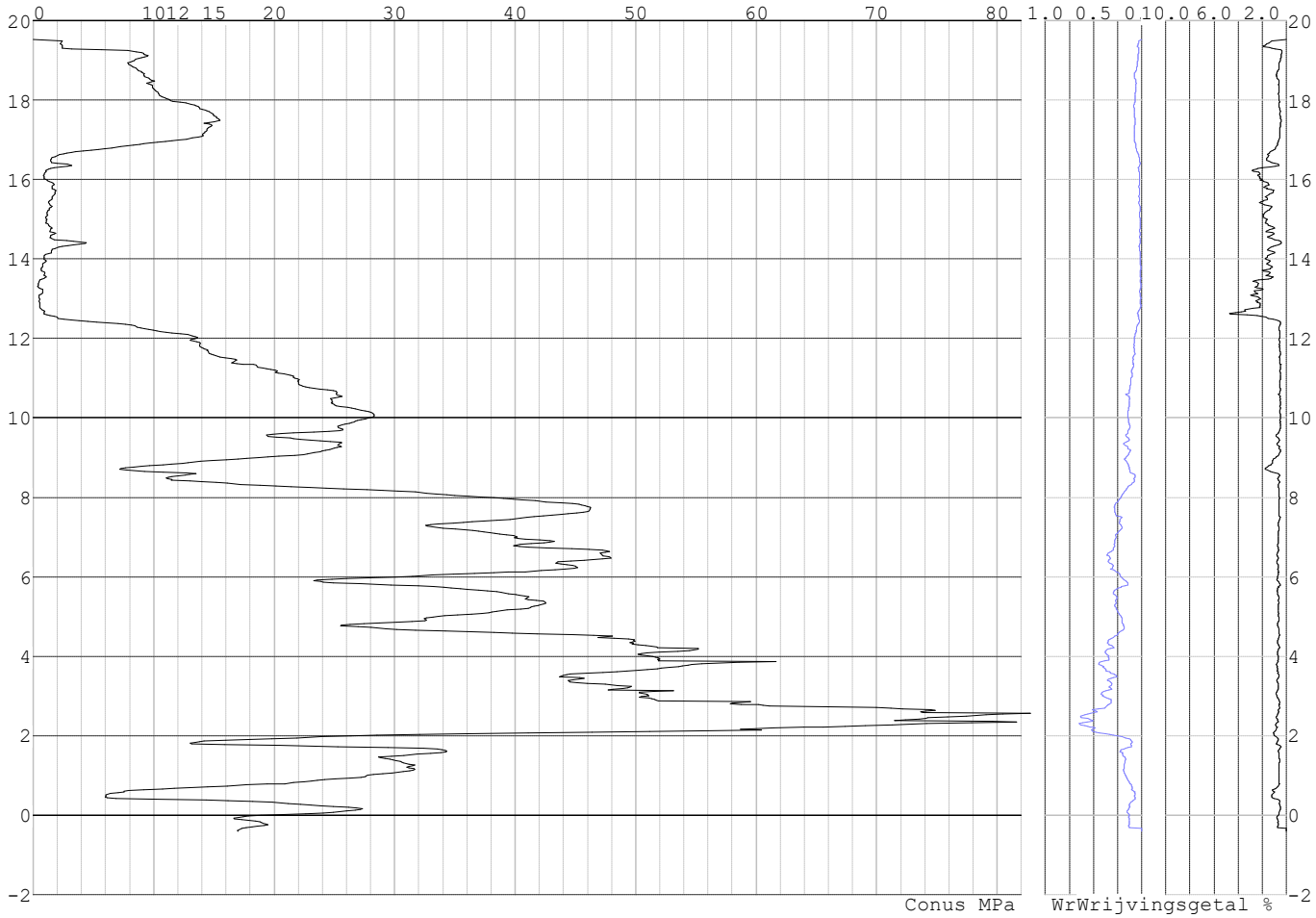


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S100-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 19.53 Bodemprofiel: S100-2
Traject negatieve kleef : 19.53 tot 12.40 [m]
Traject positieve kleef : 12.40 tot -0.41 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S100-2

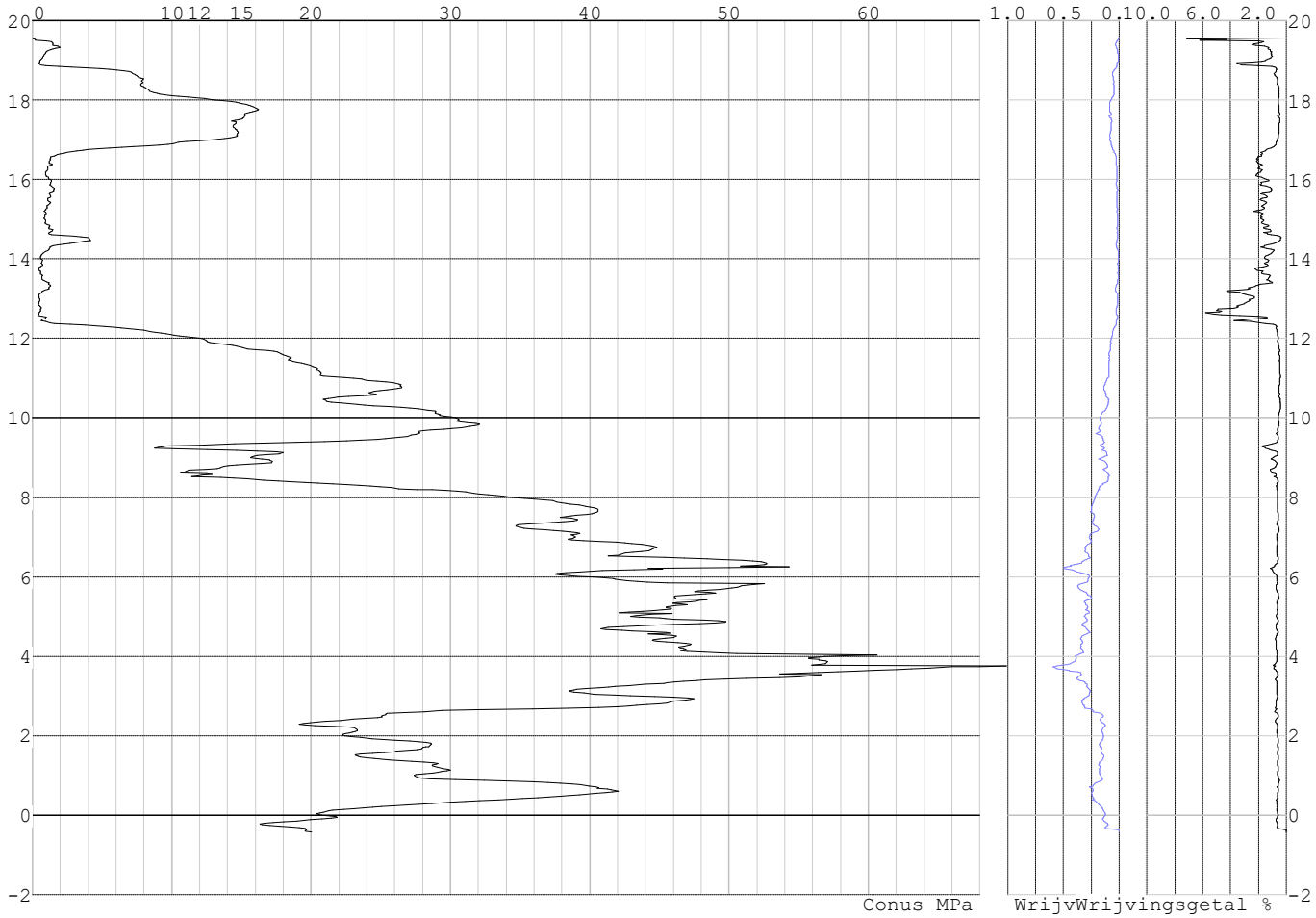


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S100-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 19.56 Bodemprofiel: S100-3
Traject negatieve kleef : 19.56 tot 12.30 [m]
Traject positieve kleef : 12.30 tot -0.43 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S100-3

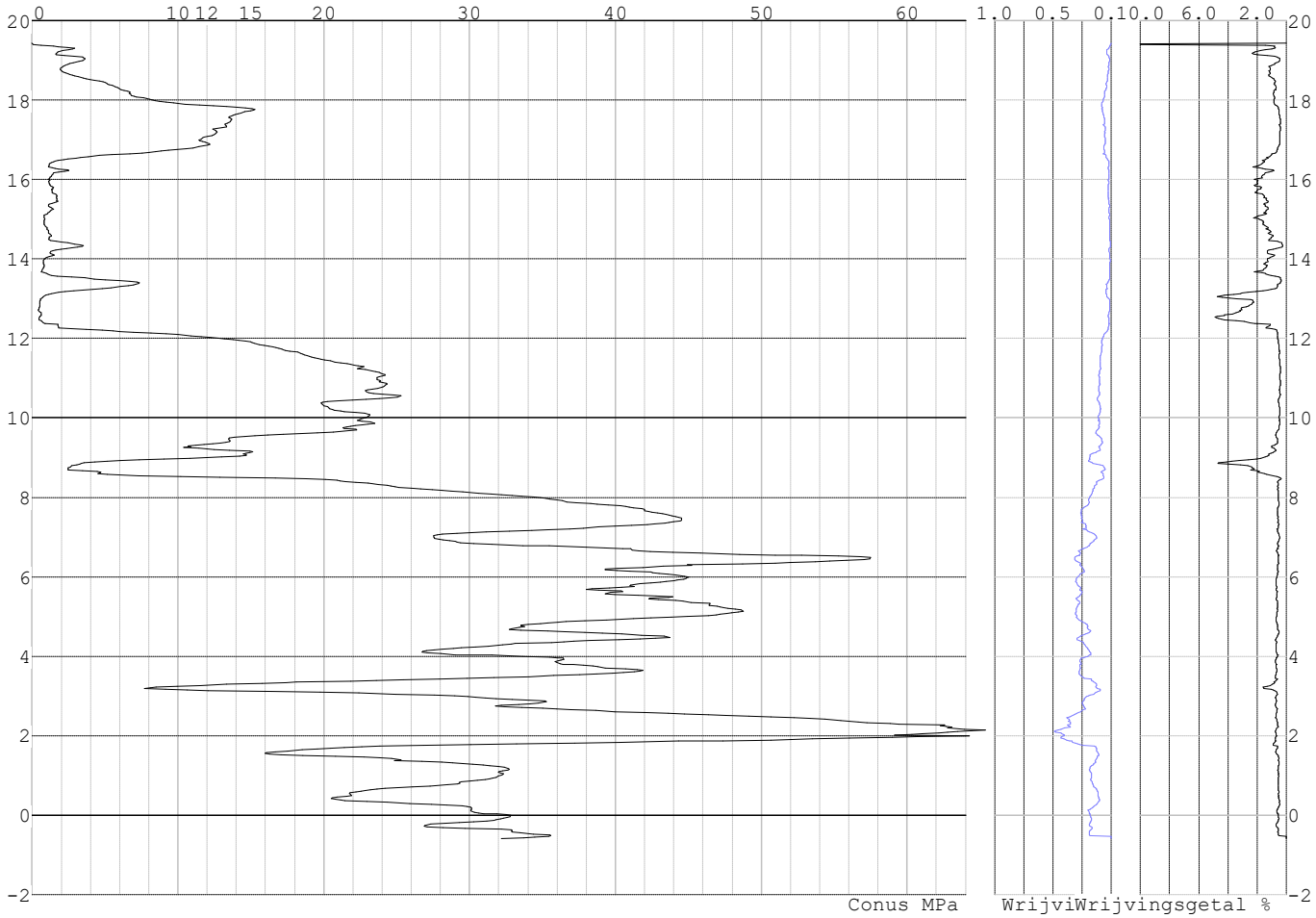


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S100-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 19.43 Bodemprofiel: S100-4
Traject negatieve kleef : 19.43 tot 12.10 [m]
Traject positieve kleef : 12.10 tot -0.60 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S100-4

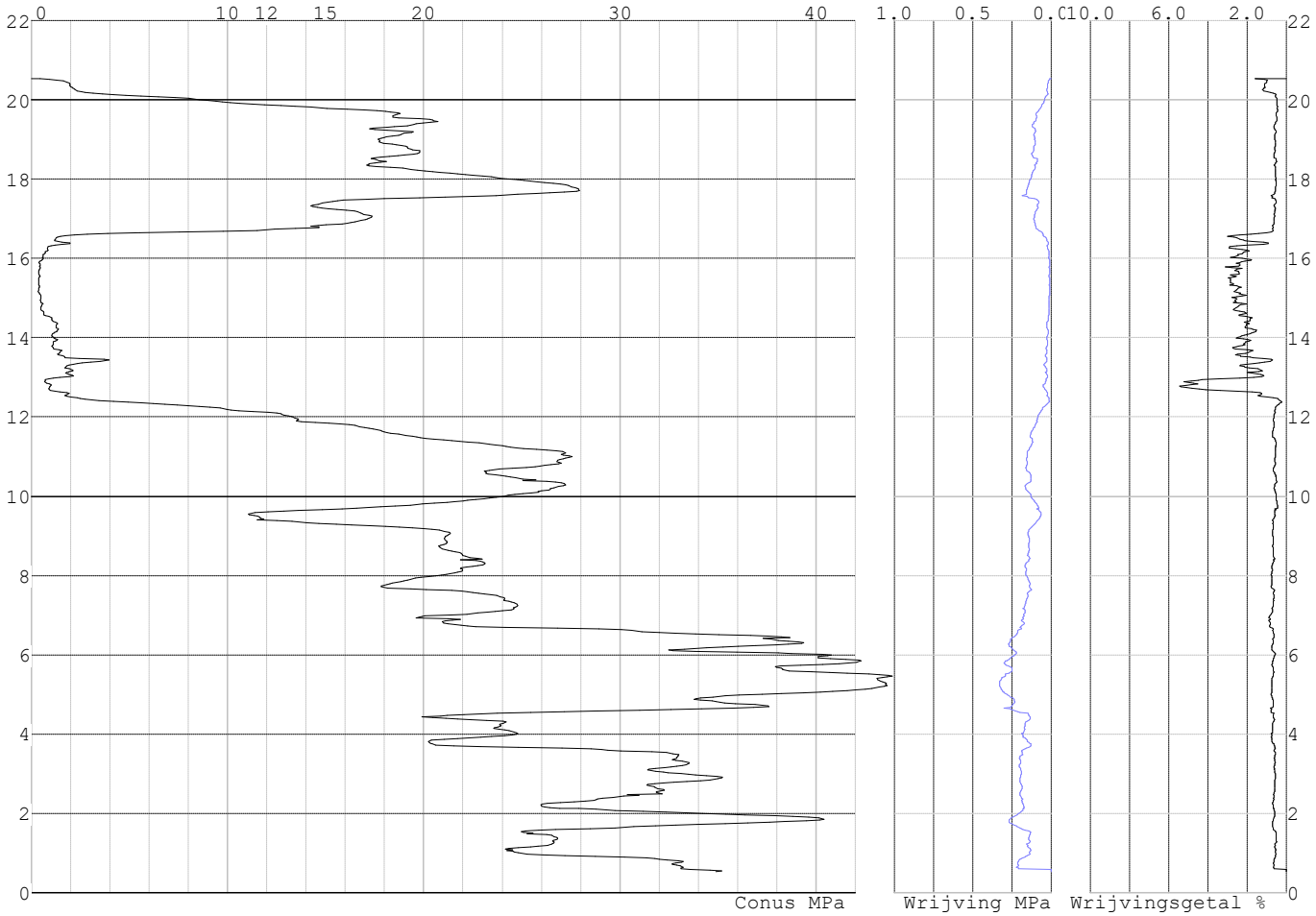


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S103-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 20.54 Bodemprofiel: S103-1
Traject negatieve kleef : 20.54 tot 12.30 [m]
Traject positieve kleef : 12.30 tot 0.52 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S103-1

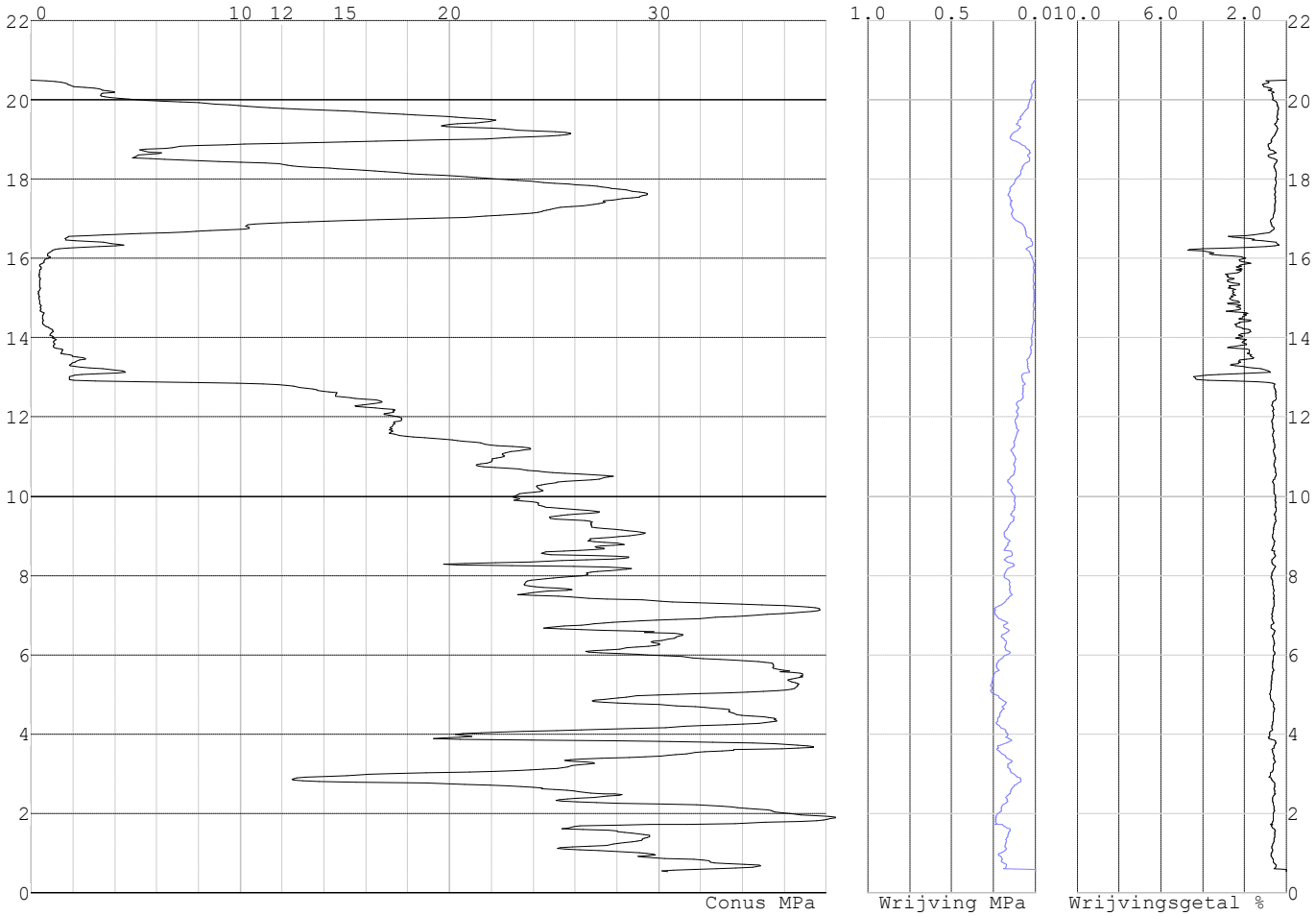


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S103-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 20.49 Bodemprofiel: S103-2
Traject negatieve kleef : 20.49 tot 12.80 [m]
Traject positieve kleef : 12.80 tot 0.52 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S103-2

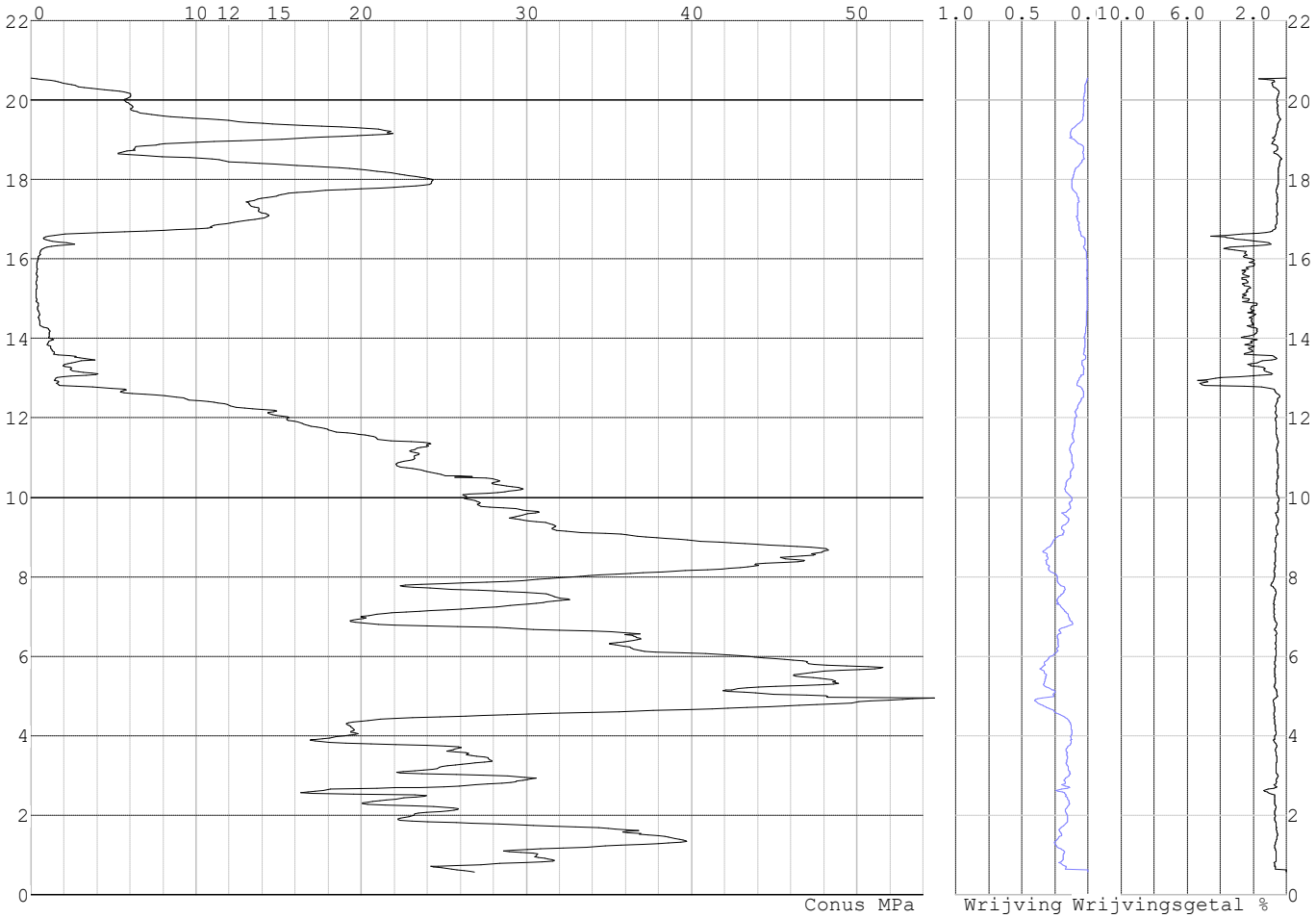


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S103-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 20.55 Bodemprofiel: S103-3
Traject negatieve kleef : 20.55 tot 12.50 [m]
Traject positieve kleef : 12.50 tot 0.56 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S103-3

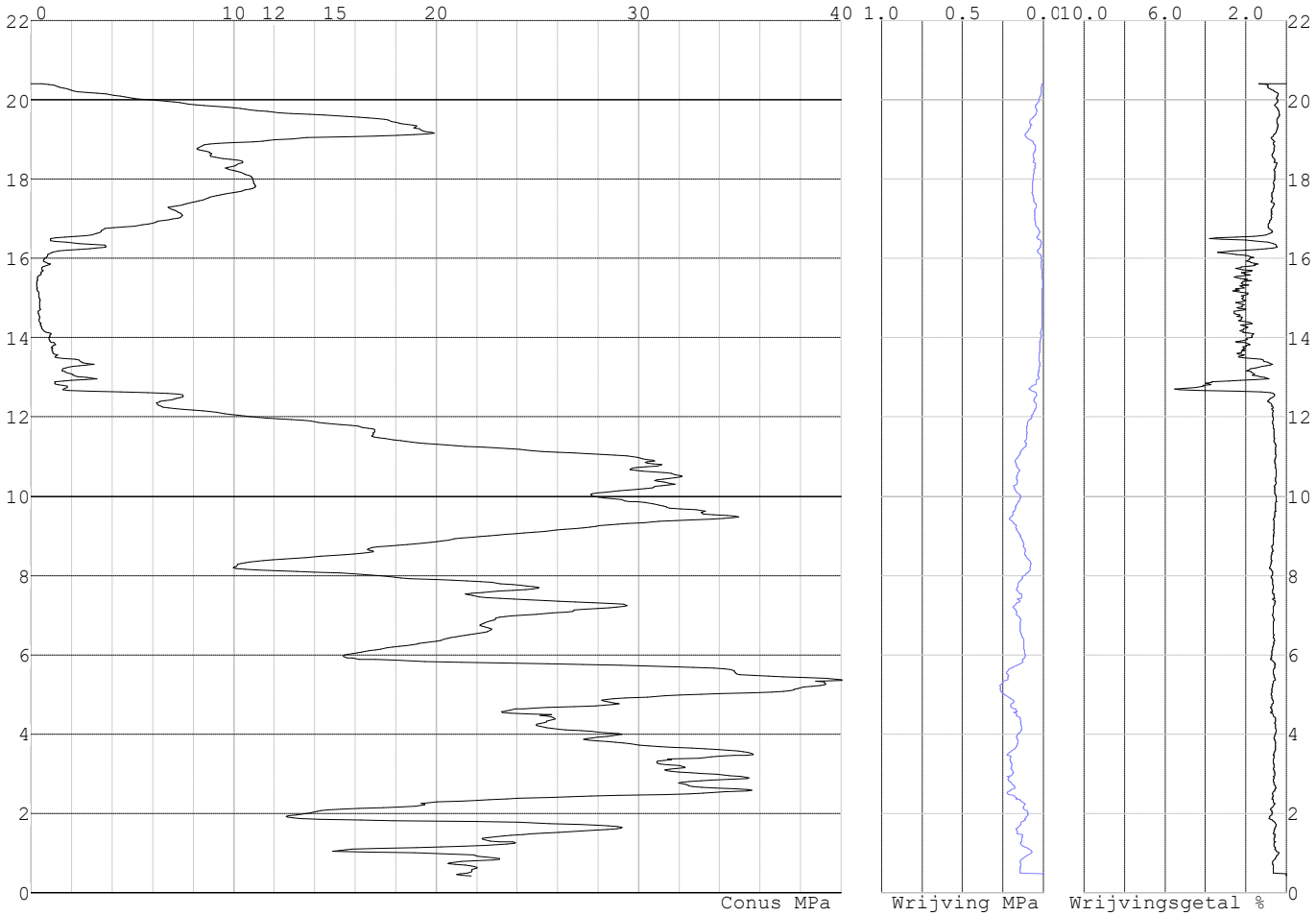


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S103-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 20.41 Bodemprofiel: S103-4
Traject negatieve kleef : 20.41 tot 12.40 [m]
Traject positieve kleef : 12.40 tot 0.41 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S103-4



Project :
Onderdeel :

REKENGEGEVENS Mast 100

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S100-1, S100-2, S100-3, S100-4
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 4
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.28
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.03
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 19.32
Paalpuntniveau : N.A.P. 9.32
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 100 (n=1)

Sondering : S100-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
9.32	9.32	33.5	336.9	336.9	0.0	0.00

Sondering : S100-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
9.32	9.32	33.4	335.5	335.5	0.0	0.00

Sondering : S100-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
9.32	9.32	33.3	327.9	327.9	0.0	0.00

Sondering : S100-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
9.32	9.32	33.6	337.1	337.1	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 100 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S100-1	19.48	9.32	336.9	336.9	336.9
S100-2	19.53	9.32	335.5	335.5	335.5
S100-3	19.56	9.32	327.9	327.9	327.9
S100-4	19.43	9.32	337.1	337.1	337.1

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 100 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=4)}$: 1.28
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=4)}$: 1.03

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.28				
S100-1	19.48	9.32	33.5	363.0
S100-2	19.53	9.32	33.5	361.5
S100-3	19.56	9.32	33.5	353.2
S100-4	19.43	9.32	33.5	363.1
		9.32	$R_{t;cal;gem}$	360.2
met ξ_4(min) = 1.03				
S100-1	19.48	9.32	33.5	443.0
S100-2	19.53	9.32	33.5	441.1
S100-3	19.56	9.32	33.5	430.9
S100-4	19.43	9.32	33.5	443.1
		9.32	$R_{t;cal;min}$	430.9

Totaal resultaten Mast 100 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 4) : 1.28
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 4) : 1.03

gebaseerd op sonderingen:
S100-1 S100-2 S100-3 S100-4

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
9.32	$R_{t;d}$ = min.{ 360.2; 430.9}= 360.2

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
9.32	360.2	360.2	0.0	360.2	0.00

Project :
Onderdeel :

REKENGEGEVENS Mast 103

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S103-1, S103-2, S103-3, S103-4
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 4
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.28
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.03
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.35
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 20.40
Paalpuntniveau : N.A.P. 10.40
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 103 (n=1)

Sondering : S103-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
10.40	10.40	33.5	392.0	392.0	0.0	0.00

Sondering : S103-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
10.40	10.40	33.6	409.7	409.7	0.0	0.00

Sondering : S103-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
10.40	10.40	33.5	374.2	374.2	0.0	0.00

Sondering : S103-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
10.40	10.40	33.8	317.1	317.1	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 103 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S103-1	20.54	10.40	392.0	392.0	392.0
S103-2	20.49	10.40	409.7	409.7	409.7
S103-3	20.55	10.40	374.2	374.2	374.2
S103-4	20.41	10.40	317.1	317.1	317.1

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 103 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=4)}$: 1.28
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=4)}$: 1.03

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.28				
S103-1	20.54	10.40	33.5	422.8
S103-2	20.49	10.40	33.5	442.1
S103-3	20.55	10.40	33.5	403.5
S103-4	20.41	10.40	33.5	341.5
		10.40	$R_{t;cal;gem}$	402.5
met ξ_4(min) = 1.03				
S103-1	20.54	10.40	33.5	517.3
S103-2	20.49	10.40	33.5	541.2
S103-3	20.55	10.40	33.5	493.3
S103-4	20.41	10.40	33.5	416.2
		10.40	$R_{t;cal;min}$	416.2

Totaal resultaten Mast 103 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 4) : 1.28
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 4) : 1.03

gebaseerd op sonderingen:
S103-1 S103-2 S103-3 S103-4

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
10.40	$R_{t;d}$ = min.{ 402.5; 416.2}= 402.5

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
10.40	402.5	402.5	0.0	402.5	0.00

PAALGEGEVENS LD1

Type : Stalen buispaal (gesloten)
Wijze van installeren : Heien
Diameter [m] : 0.550
Wanddikte t [mm] : 4.0

Project :
Onderdeel :

Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 200000 (Staal)
Soortelijk gewicht [kN/m3] : 78.5 (Staal)
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000 (Beton)
Soortelijk gewicht [kN/m3] : 24.0 (Beton)
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 1.00
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 0.75
Groutomhulling : NEE

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{t;netto;d}$ [kN]	
sondering	niveau	niveau	Mast 100	Mast 103
S100-1	19.48	9.32	336	
S100-2	19.53	9.32	335	
S100-3	19.56	9.32	327	
S100-4	19.43	9.32	337	
S103-1	20.54	10.40		392
S103-2	20.49	10.40		409
S103-3	20.55	10.40		374
S103-4	20.41	10.40		317

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 23-11-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\
10166262 - BBB modelleren funderingen 380
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw
Sonderingen\Mast 110-119.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;2}$ [°]
1	Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2	Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3	Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4	Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5	Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6	Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
7	Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
8	Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
9	Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
10	Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
11	Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
12	Klei - Sterk zandig	18.00	18.00	27.50	20.00	20.00	32.50
13	Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
14	Veen - Niet voorbelast - Slap	10.00	10.00	15.00	12.00	12.00	15.00
15	Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

BODEMPROFIELGEGEVENS: S114-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 18.86 Grondwaterstand [m] : 17.86

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	18.86	18.25	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	18.25	17.77	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
3	17.77	17.19	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
4	17.19	15.99	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	15.99	15.73	Klei - Sterk zandig	1.0	50.0		
6	15.73	14.21	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	14.21	13.63	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	13.63	13.13	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
9	13.13	12.33	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
10	12.33	10.92	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	10.92	10.36	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
12	10.36	9.06	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	9.06	8.54	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
14	8.54	8.28	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
15	8.28	7.70	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	7.70	6.65	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
17	6.65	5.23	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
18	5.23	2.90	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
19	2.90	2.46	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
20	2.46	1.48	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
21	1.48	1.11	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
22	1.11	0.95	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

Project :
Onderdeel :

BODEMPROFIELGEGEVENS: S114-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 18.43 Grondwaterstand [m] : 17.43

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	18.43	17.34	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	17.34	17.02	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	17.02	16.58	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
4	16.58	15.38	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	15.38	15.24	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
6	15.24	14.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	14.00	13.32	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	13.32	13.07	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	13.07	12.81	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
10	12.81	12.39	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	12.39	10.80	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
12	10.80	9.79	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
13	9.79	7.85	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	7.85	7.61	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
15	7.61	6.70	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
16	6.70	6.30	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
17	6.30	5.43	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
18	5.43	4.59	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
19	4.59	1.70	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
20	1.70	1.45	Klei - Sterk zandig	1.0	50.0		
21	1.45	0.90	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
22	0.90	0.55	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S114-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 18.73 Grondwaterstand [m] : 17.73

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	18.73	17.12	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
2	17.12	16.74	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
3	16.74	16.02	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	16.02	15.48	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
5	15.48	14.25	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
6	14.25	13.78	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	13.78	13.14	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
8	13.14	11.95	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	11.95	10.81	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	10.81	9.83	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	9.83	9.19	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
12	9.19	8.63	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	8.63	7.79	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
14	7.79	5.62	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
15	5.62	2.14	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	2.14	1.33	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
17	1.33	0.74	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S114-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 18.92 Grondwaterstand [m] : 17.92

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	18.92	18.81	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
2	18.81	17.87	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
3	17.87	16.83	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
4	16.83	16.43	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	16.43	16.07	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
6	16.07	14.13	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	14.13	13.87	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	13.87	12.99	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
9	12.99	12.61	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

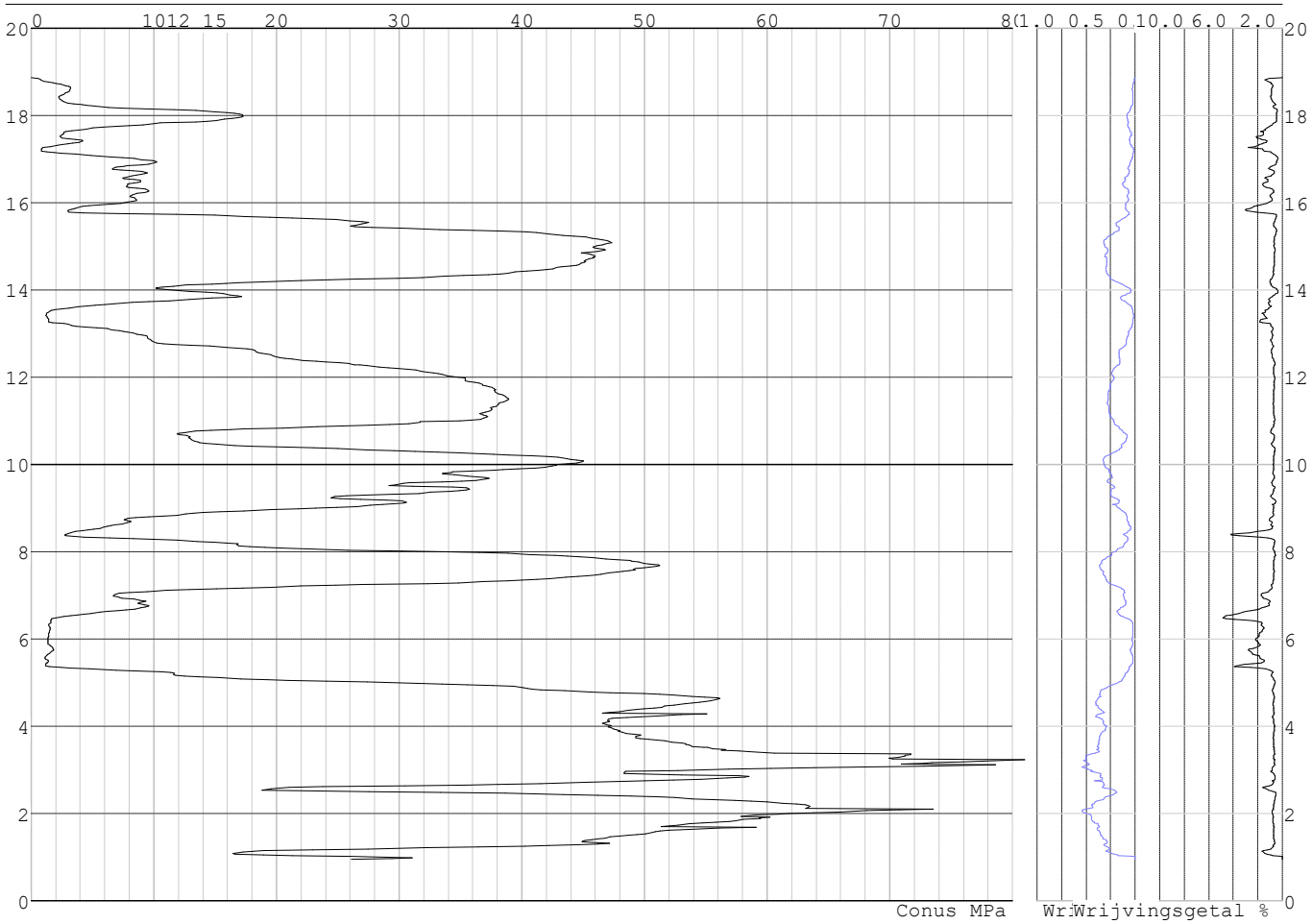
Project :
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
10	12.61	11.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	11.00	10.71	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
12	10.71	9.33	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	9.33	8.80	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
14	8.80	8.54	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
15	8.54	8.28	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
16	8.28	7.62	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
17	7.62	7.36	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
18	7.36	6.86	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
19	6.86	6.58	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
20	6.58	5.48	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
21	5.48	1.00	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S114-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 18.86 Bodemprofiel: S114-1
Traject negatieve kleef : 18.86 tot 17.00 [m]
Traject positieve kleef : 17.00 tot 0.94 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S114-1

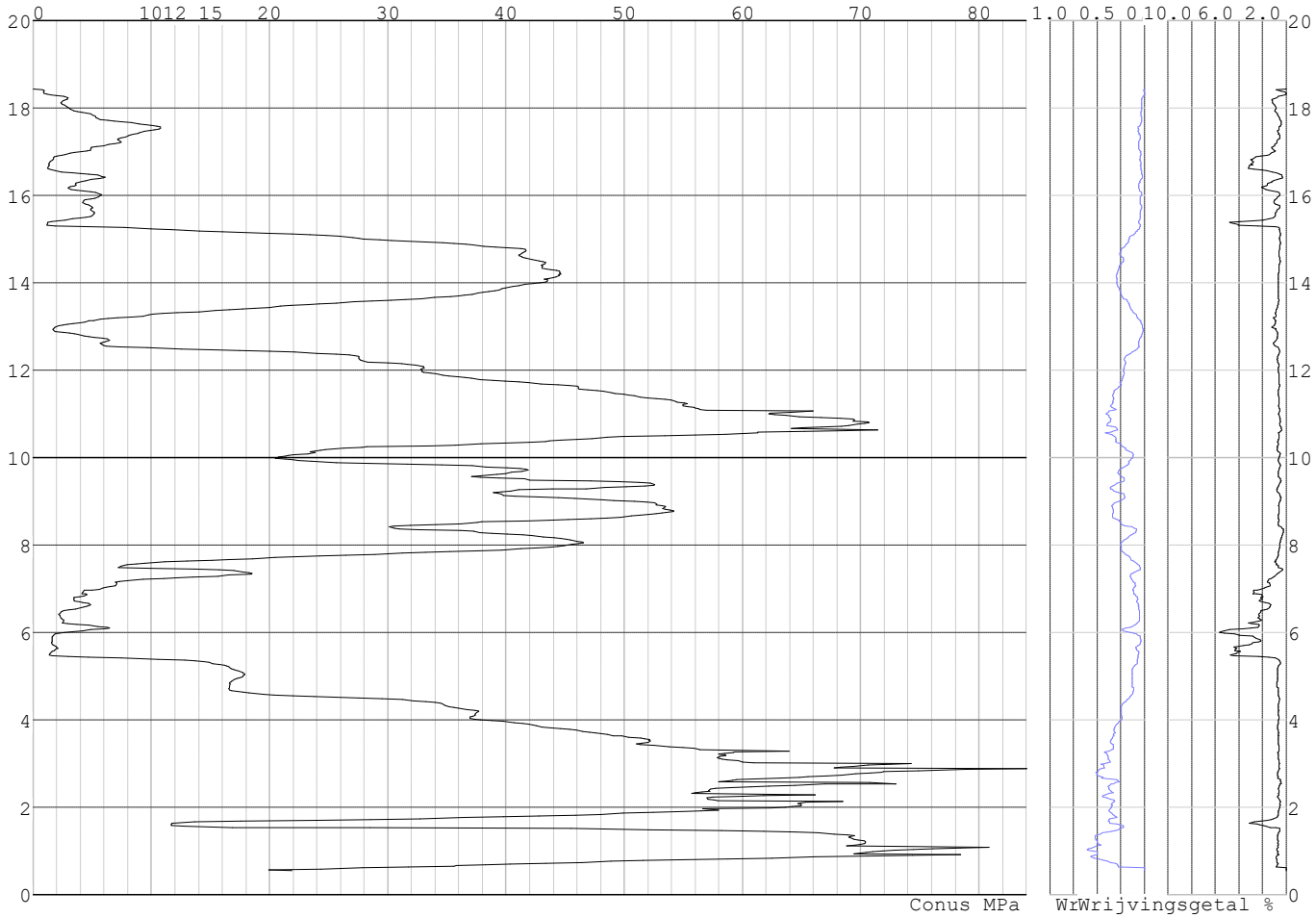


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S114-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 18.43 Bodemprofiel: S114-2
Traject negatieve kleef : 18.43 tot 15.20 [m]
Traject positieve kleef : 15.20 tot 0.54 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S114-2

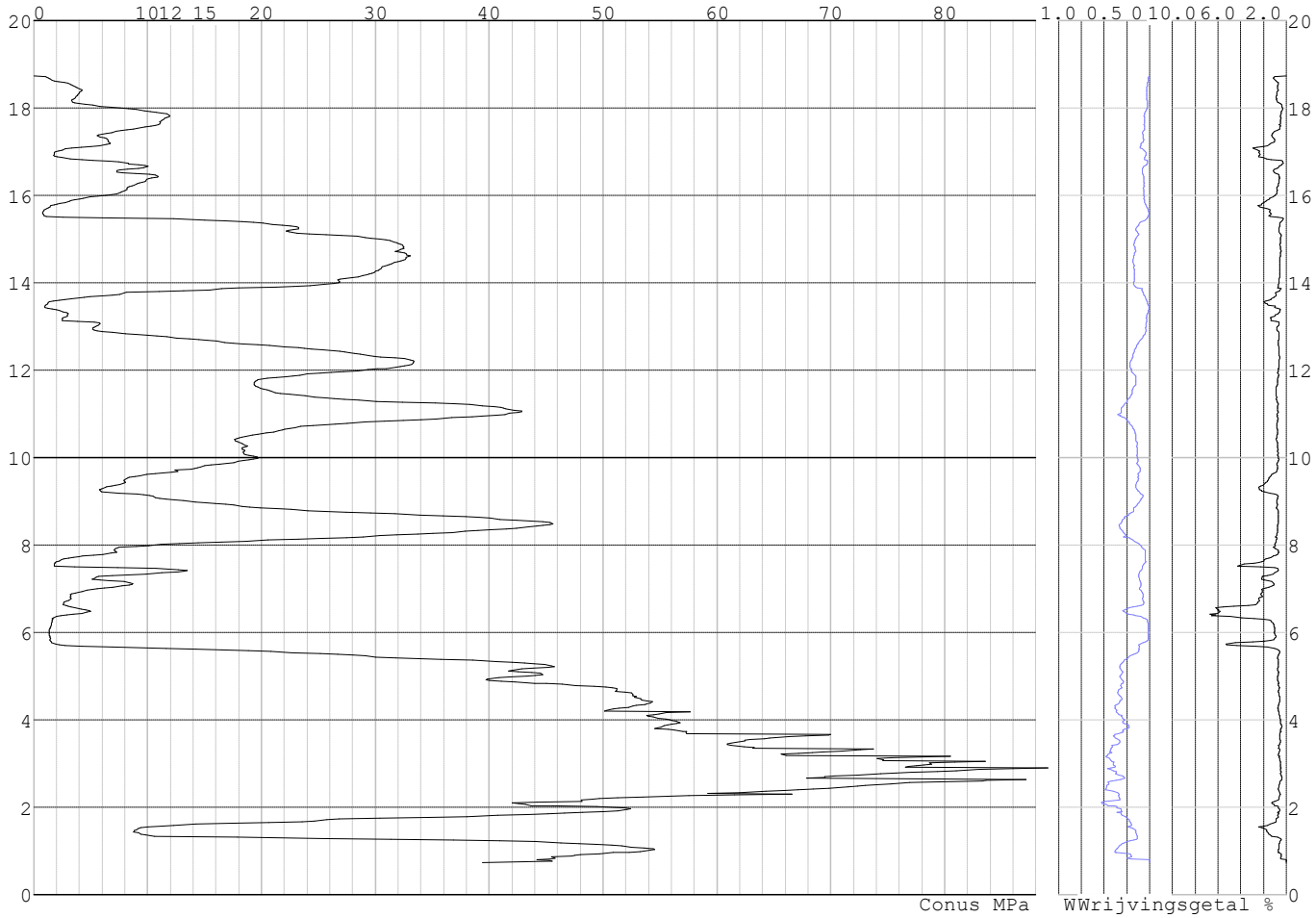


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S114-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 18.73 Bodemprofiel: S114-3
Traject negatieve kleef : 18.73 tot 15.50 [m]
Traject positieve kleef : 15.50 tot 0.73 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S114-3

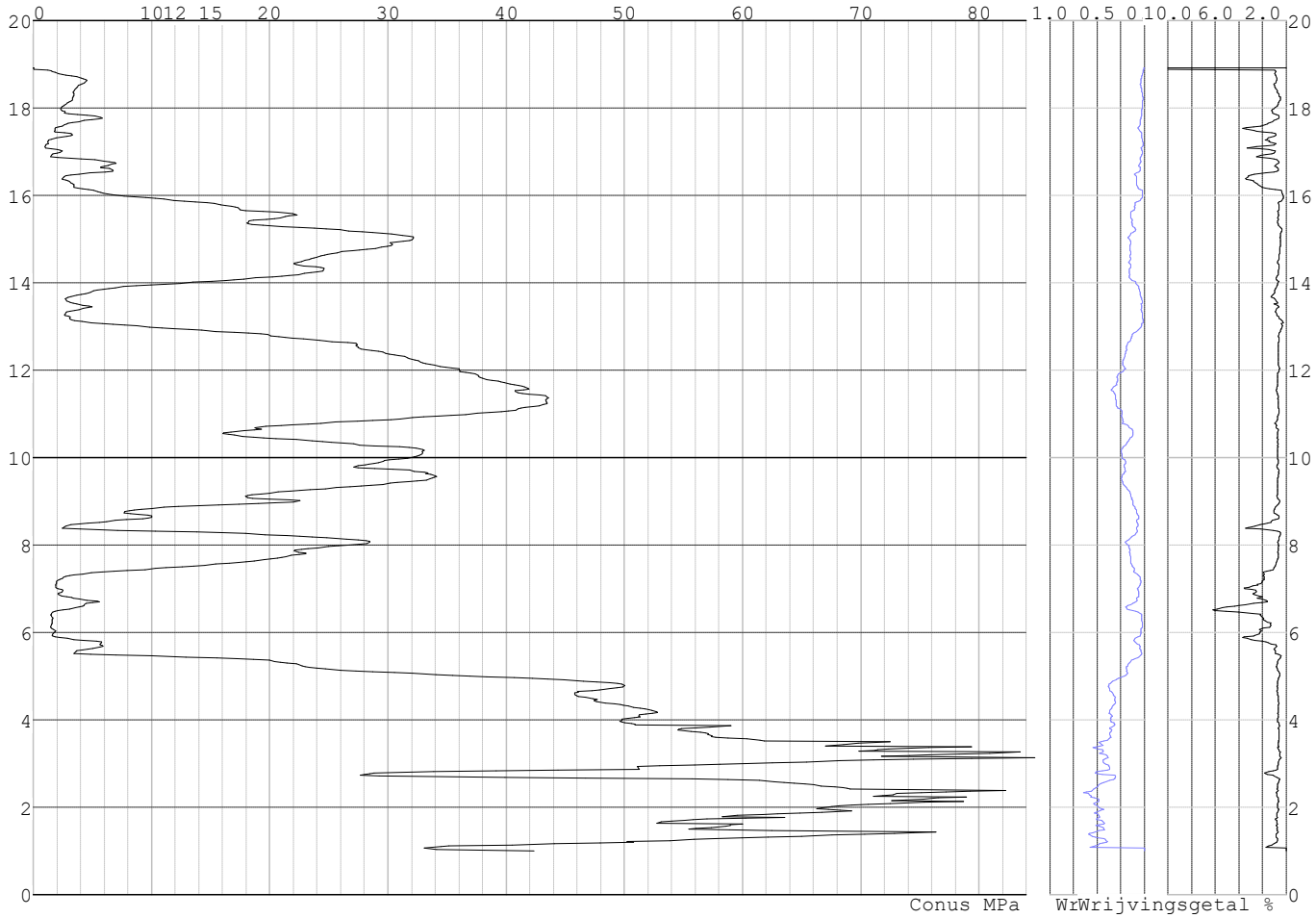


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S114-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 18.92 Bodemprofiel: S114-4
Traject negatieve kleef : 18.92 tot 16.00 [m]
Traject positieve kleef : 16.00 tot 1.00 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S114-4



Project :
Onderdeel :

REKENGEGEVENS Mast 114

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S114-1, S114-2, S114-3, S114-4
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 4
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.26
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.17
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 0.93
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.35
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 18.43
Paalpuntniveau : N.A.P. 10.93
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 114 (n=1)

Sondering : S114-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
10.93	10.93	25.0	420.0	420.0	0.0	0.00

Sondering : S114-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
10.93	10.93	26.0	375.9	375.9	0.0	0.00

Sondering : S114-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
10.93	10.93	25.3	406.4	406.4	0.0	0.00

Sondering : S114-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
10.93	10.93	24.8	405.0	405.0	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 114 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S114-1	18.86	10.93	420.0	420.0	420.0
S114-2	18.43	10.93	375.9	375.9	375.9
S114-3	18.73	10.93	406.4	406.4	406.4
S114-4	18.92	10.93	405.0	405.0	405.0

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 114 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=4)}$: 1.17
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=4)}$: 0.93

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.17				
S114-1	18.86	10.93	25.0	450.3
S114-2	18.43	10.93	25.0	402.8
S114-3	18.73	10.93	25.0	435.7
S114-4	18.92	10.93	25.0	434.2
		10.93	$R_{t;cal;gem}$	430.8
met ξ_4(min) = 0.93				
S114-1	18.86	10.93	25.0	560.1
S114-2	18.43	10.93	25.0	500.0
S114-3	18.73	10.93	25.0	541.6
S114-4	18.92	10.93	25.0	539.9
		10.93	$R_{t;cal;min}$	500.0

Totaal resultaten Mast 114 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 4) : 1.17
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 4) : 0.93

gebaseerd op sonderingen:
S114-1 S114-2 S114-3 S114-4

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
10.93	$R_{t;d}$ = min.{ 430.8; 500.0}= 430.8

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
10.93	430.8	430.8	0.0	430.8	0.00

PAALGEGEVENS LD1

Type : Stalen buispaal (gesloten)
Wijze van installeren : Heien
Diameter [m] : 0.550
Wanddikte t [mm] : 4.0

Project :
Onderdeel :

Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 200000 (Staal)
Soortelijk gewicht [kN/m3] : 78.5 (Staal)
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000 (Beton)
Soortelijk gewicht [kN/m3] : 24.0 (Beton)
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 1.00
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 0.75
Groutomhulling : NEE

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] Mast 114
S114-1	18.86	10.93	419
S114-2	18.43	10.93	375
S114-3	18.73	10.93	406
S114-4	18.92	10.93	404

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 10-12-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\
10166262 - BBB modelleren funderingen 380
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw
Sonderingen\Mast 120-129.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;2}$ [°]
1	Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2	Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3	Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4	Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5	Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6	Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
7	Leem - Sterk zandig	19.00	19.00	27.50	20.00	20.00	35.00
8	Klei - Schoon - Slap	14.00	14.00	17.50	17.00	17.00	17.50
9	Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
10	Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
11	Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
12	Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
13	Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
14	Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
15	Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

BODEMPROFIELGEGEVENS: S128-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 18.03 Grondwaterstand [m] : 17.03

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	18.03	17.79	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
2	17.79	16.99	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	16.99	16.71	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	16.71	16.35	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	16.35	16.09	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
6	16.09	14.73	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	14.73	14.25	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	14.25	13.99	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	13.99	13.39	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	13.39	10.22	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	10.22	9.82	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
12	9.82	9.42	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
13	9.42	5.47	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	5.47	2.88	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
15	2.88	2.12	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
16	2.12	1.26	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
17	1.26	1.04	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		

Project :
Onderdeel :

BODEMPROFIELGEGEVENS: S128-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 18.04 Grondwaterstand [m] : 17.04

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	18.04	17.36	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	17.36	16.02	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	16.02	14.88	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
4	14.88	14.38	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	14.38	13.98	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	13.98	10.12	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
7	10.12	9.06	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	9.06	6.49	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	6.49	5.83	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
10	5.83	4.06	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
11	4.06	3.22	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
12	3.22	2.98	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
13	2.98	1.87	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
14	1.87	1.61	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
15	1.61	1.23	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
16	1.23	0.97	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S128-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 18.01 Grondwaterstand [m] : 17.01

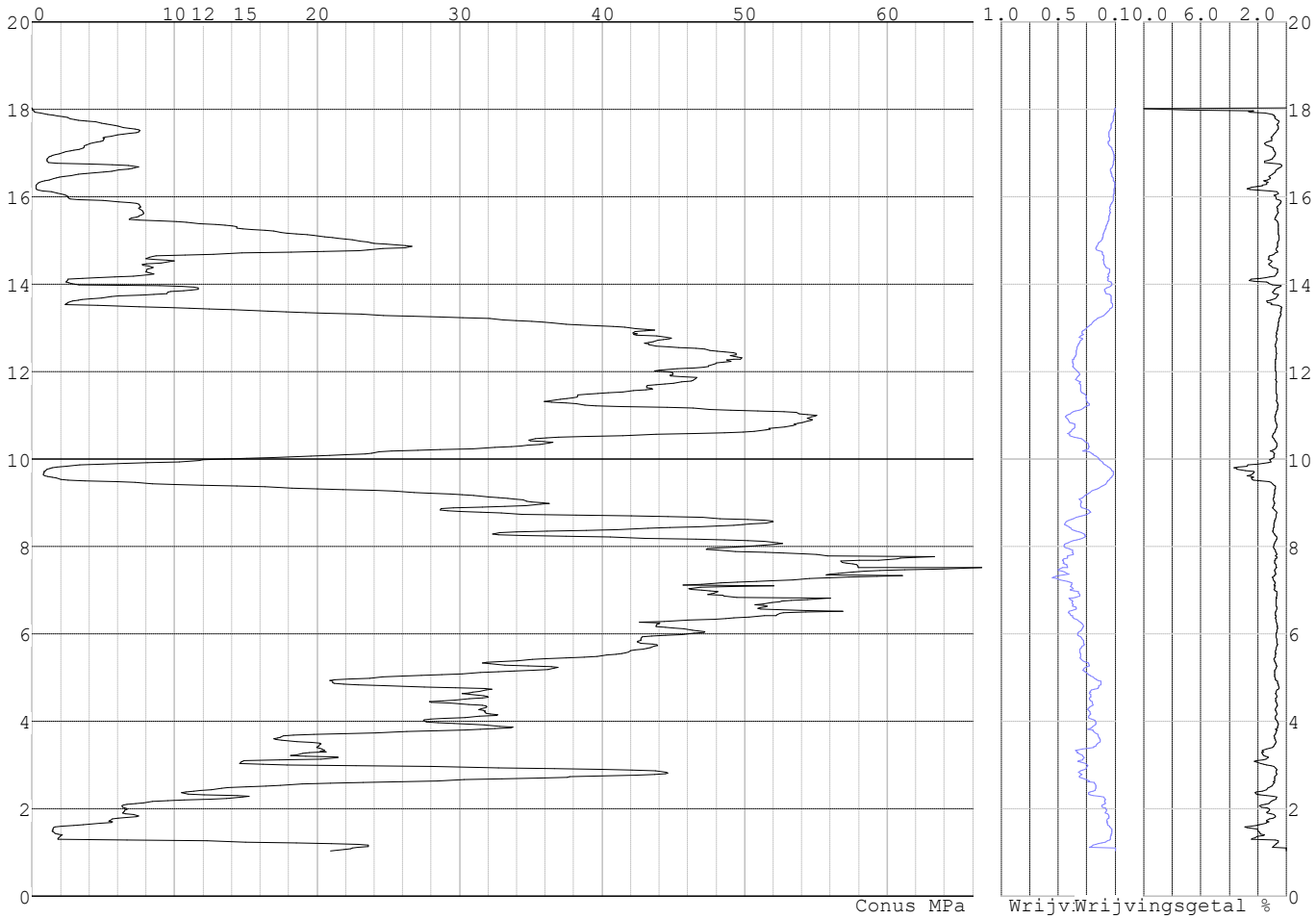
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	18.01	17.73	Veen - Matig voorbelast - Matig	1.0	50.0		
2	17.73	16.35	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	16.35	15.83	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
4	15.83	14.33	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	14.33	14.03	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	14.03	12.07	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	12.07	11.67	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
8	11.67	10.03	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	10.03	9.35	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	9.35	8.95	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
11	8.95	6.31	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
12	6.31	5.57	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
13	5.57	4.27	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	4.27	3.77	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
15	3.77	2.89	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	2.89	1.43	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
17	1.43	1.07	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S128-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 18.03 Bodemprofiel: S128-1
Traject negatieve kleef : 18.03 tot 16.00 [m]
Traject positieve kleef : 16.00 tot 1.04 [m]

Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S128-1

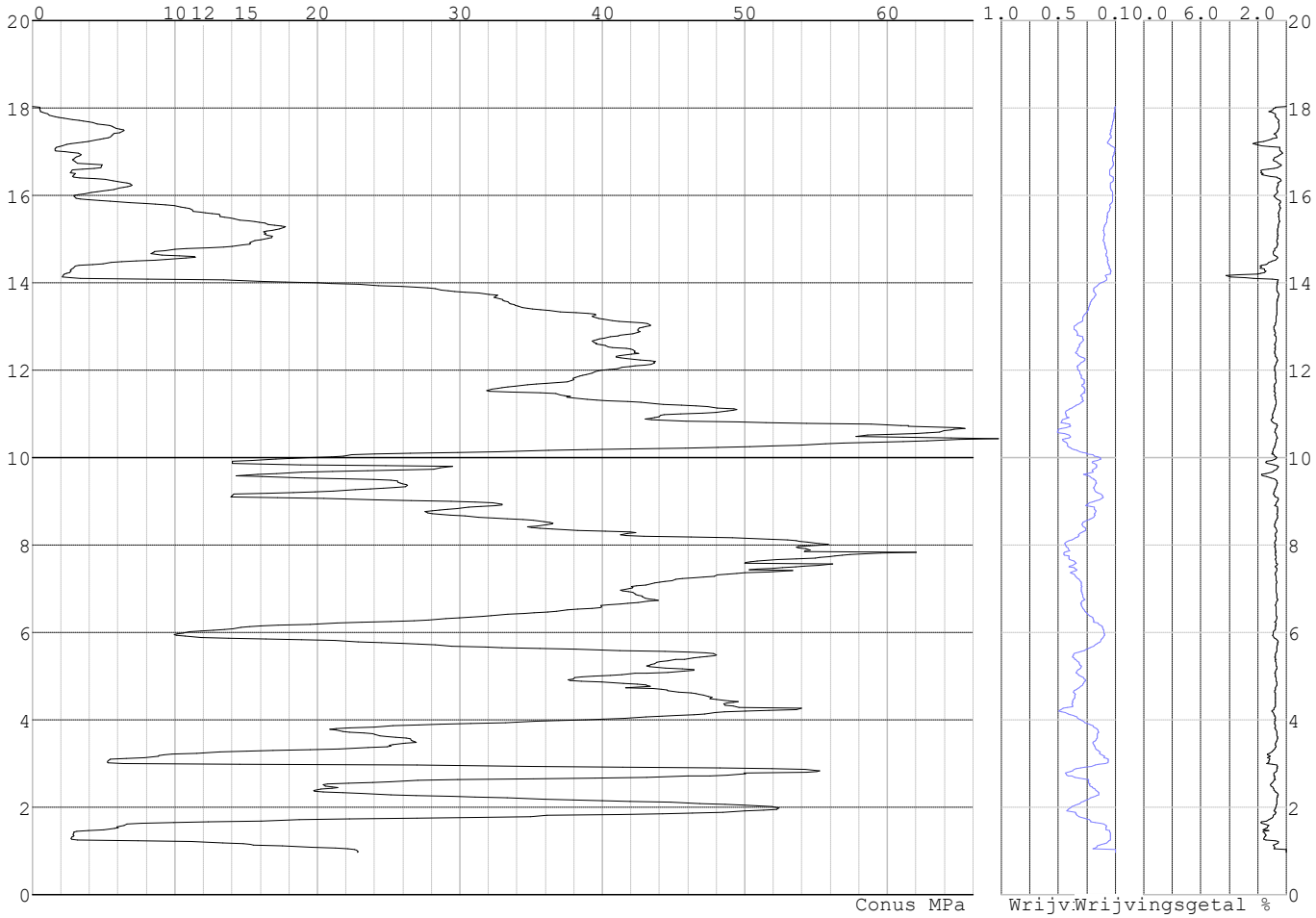


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S128-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 18.04 Bodemprofiel: S128-2
Traject negatieve kleef : 18.04 tot 14.10 [m]
Traject positieve kleef : 14.10 tot 0.97 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S128-2

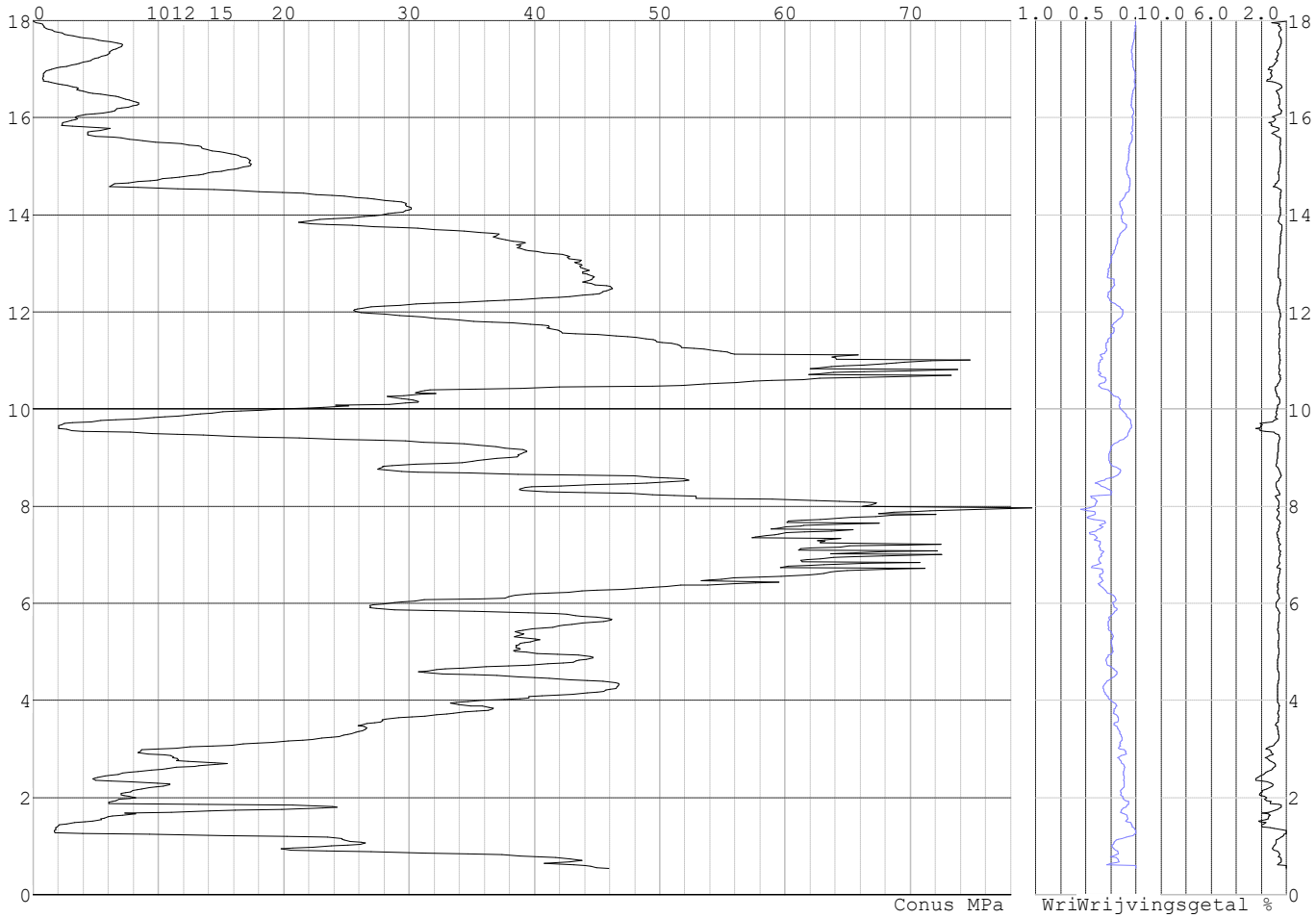


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S128-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 17.98 Bodemprofiel: S128-1
Traject negatieve kleef : 17.98 tot 15.90 [m]
Traject positieve kleef : 15.90 tot 0.54 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S128-3

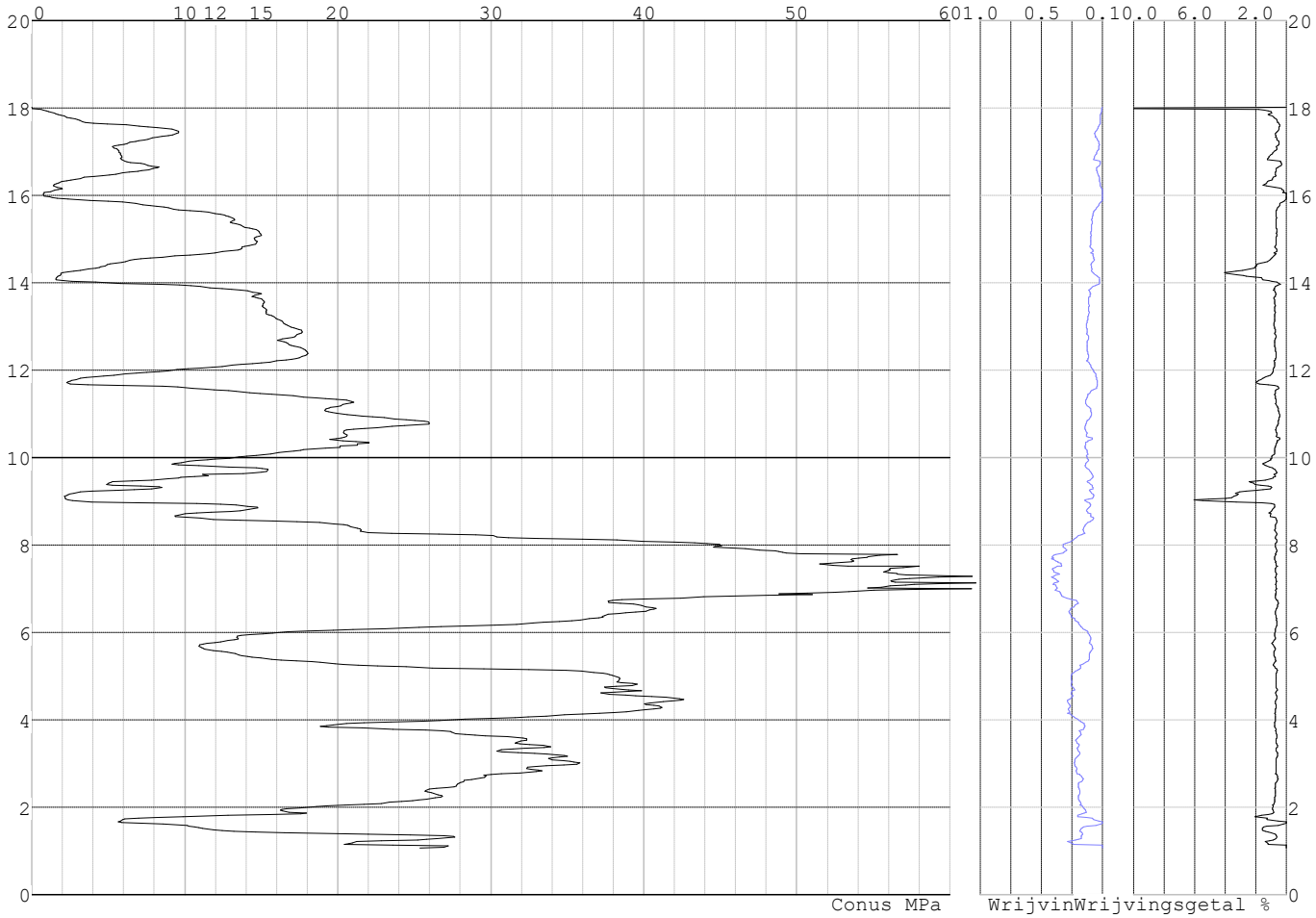


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S128-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 18.01 Bodemprofiel: S128-4
Traject negatieve kleef : 18.01 tot 14.00 [m]
Traject positieve kleef : 14.00 tot 1.07 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S128-4



Project :
Onderdeel :

REKENGEGEVENS Mast 128

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S128-1, S128-2, S128-3, S128-4
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 4
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.26
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.17
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 0.93
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.35
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 17.78
Paalpuntniveau : N.A.P. 10.78
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 128 (n=1)

Sondering : S128-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
10.78	10.78	23.8	364.8	364.8	0.0	0.00

Sondering : S128-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
10.78	10.78	23.8	415.6	415.6	0.0	0.00

Sondering : S128-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
10.78	10.78	23.8	438.4	438.4	0.0	0.00

Sondering : S128-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
10.78	10.78	23.9	369.7	369.7	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 128 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S128-1	18.03	10.78	364.8	364.8	364.8
S128-2	18.04	10.78	415.6	415.6	415.6
S128-3	17.98	10.78	438.4	438.4	438.4
S128-4	18.01	10.78	369.7	369.7	369.7

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 128 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=4)}$: 1.17
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=4)}$: 0.93

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.17				
S128-1	18.03	10.78	23.8	391.1
S128-2	18.04	10.78	23.8	445.7
S128-3	17.98	10.78	23.8	470.3
S128-4	18.01	10.78	23.8	396.3
		10.78	$R_{t;cal;gem}$	425.8
met ξ_4(min) = 0.93				
S128-1	18.03	10.78	23.8	485.8
S128-2	18.04	10.78	23.8	554.6
S128-3	17.98	10.78	23.8	585.5
S128-4	18.01	10.78	23.8	492.5
		10.78	$R_{t;cal;min}$	485.8

Totaal resultaten Mast 128 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 4) : 1.17
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 4) : 0.93

gebaseerd op sonderingen:
S128-1 S128-2 S128-3 S128-4

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
10.78	$R_{t;d}$ = min.{ 425.8; 485.8}= 425.8

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
10.78	425.8	425.8	0.0	425.8	0.00

PAALGEGEVENS LD1

Type : Stalen buispaal (gesloten)
Wijze van installeren : Heien
Diameter [m] : 0.550
Wanddikte t [mm] : 4.0

Project :
Onderdeel :

Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 200000 (Staal)
Soortelijk gewicht [kN/m3] : 78.5 (Staal)
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000 (Beton)
Soortelijk gewicht [kN/m3] : 24.0 (Beton)
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 1.00
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 0.75
Groutomhulling : NEE

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{t;netto;d}$ [kN]
sondering	niveau	niveau	Mast 128
S128-1	18.03	10.78	364
S128-2	18.04	10.78	415
S128-3	17.98	10.78	438
S128-4	18.01	10.78	369

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 23-11-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\
10166262 - BBB modelleren funderingen 380
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw
Sonderingen\Mast 130-133.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

GRONDSOORTEN

Nr.	Omschrijving	$\gamma_{k;1}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;1}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;1}$ [°]	$\gamma_{k;2}$ [kN/m^3]	$\gamma_{sat;k;2}$ [kN/m^3]	$\varphi'_{k;2}$ [°]
1	Zand - Schoon - Los	17.00	19.00	30.00	18.00	20.00	32.50
2	Zand - Schoon - Matig	18.00	20.00	32.50	19.00	21.00	35.00
3	Zand - Schoon - Vast	19.00	21.00	35.00	20.00	22.00	40.00
4	Zand - Zwak siltig - Kleiig	18.00	20.00	27.00	19.00	21.00	32.50
5	Zand - Sterk siltig - Kleiig	18.00	20.00	25.00	19.00	21.00	30.00
6	Leem - Zwak zandig - Matig	20.00	20.00	27.50	21.00	21.00	32.50
7	Leem - Zwak zandig - Vast	21.00	21.00	27.50	22.00	22.00	35.00
8	Klei - Schoon - Matig	17.00	17.00	17.50	19.00	19.00	17.50
9	Klei - Schoon - Vast	19.00	19.00	17.50	20.00	20.00	25.00
10	Klei - Zwak zandig - Slap	15.00	15.00	22.50	18.00	18.00	22.50
11	Klei - Zwak zandig - Matig	18.00	18.00	22.50	20.00	20.00	22.50
12	Klei - Zwak zandig - Vast	20.00	20.00	22.50	21.00	21.00	27.50
13	Klei - Organisch - Matig	15.00	15.00	15.00	16.00	16.00	15.00
14	Veen - Matig voorbelast - Matig	12.00	12.00	15.00	13.00	13.00	15.00

BODEMPROFIELGEGEVENS: S133-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 16.75 Grondwaterstand [m] : 15.75

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	16.75	14.38	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	14.38	13.20	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	13.20	12.30	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	12.30	11.78	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
5	11.78	10.96	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
6	10.96	10.70	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
7	10.70	9.23	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
8	9.23	8.97	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	8.97	8.23	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	8.23	7.99	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	7.99	7.47	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
12	7.47	7.23	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	7.23	6.99	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
14	6.99	6.73	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
15	6.73	0.11	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	0.11	-0.43	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
17	-0.43	-5.16	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
18	-5.16	-5.68	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
19	-5.68	-8.11	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project :
Onderdeel :

BODEMPROFIELGEGEVENS: S133-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 16.64 Grondwaterstand [m] : 15.64

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	16.64	14.17	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
2	14.17	13.43	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	13.43	12.15	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
4	12.15	11.25	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	11.25	10.71	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	10.71	8.40	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	8.40	8.14	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	8.14	7.70	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
9	7.70	7.44	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	7.44	7.20	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
11	7.20	6.94	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
12	6.94	6.82	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
13	6.82	6.14	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
14	6.14	5.66	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
15	5.66	2.77	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	2.77	2.06	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
17	2.06	0.26	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
18	0.26	-0.08	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
19	-0.08	-1.03	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
20	-1.03	-1.85	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
21	-1.85	-2.26	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
22	-2.26	-3.28	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
23	-3.28	-5.63	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
24	-5.63	-8.32	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S133-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 16.74 Grondwaterstand [m] : 15.74

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	16.74	14.95	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	14.95	14.33	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	14.33	13.91	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
4	13.91	12.51	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
5	12.51	12.23	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
6	12.23	11.45	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
7	11.45	10.45	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
8	10.45	8.80	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
9	8.80	7.78	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
10	7.78	7.54	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
11	7.54	7.12	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
12	7.12	6.68	Klei - Schoon - Matig	1.0	50.0		
13	6.68	0.99	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	0.99	0.51	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
15	0.51	-0.06	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
16	-0.06	-1.02	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
17	-1.02	-3.20	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
18	-3.20	-3.96	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
19	-3.96	-5.78	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
20	-5.78	-6.25	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
21	-6.25	-8.13	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S133-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 16.65 Grondwaterstand [m] : 15.65

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	16.65	14.40	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	14.40	13.58	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
3	13.58	12.60	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

Project :
Onderdeel :

Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
4	12.60	12.20	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
5	12.20	11.12	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
6	11.12	10.87	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	10.87	10.61	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
8	10.61	8.80	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
9	8.80	8.30	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
10	8.30	7.80	Zand - Zwak siltig - Kleiig	1.0	100.0		
11	7.80	7.56	Klei - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
12	7.56	7.30	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
13	7.30	6.12	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
14	6.12	5.11	Klei - Organisch - Matig	1.0	50.0		
15	5.11	-1.42	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
16	-1.42	-2.53	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
17	-2.53	-3.21	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
18	-3.21	-4.55	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
19	-4.55	-4.80	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
20	-4.80	-8.26	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		

BODEMPROFIELGEGEVENS: S130-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
d50-reductie is meegenomen overeenkomstig NEN-EN 9997 art. 7.6.2.3 (i)
Hoogte maaiveld [m] : 18.46 Grondwaterstand [m] : 17.46

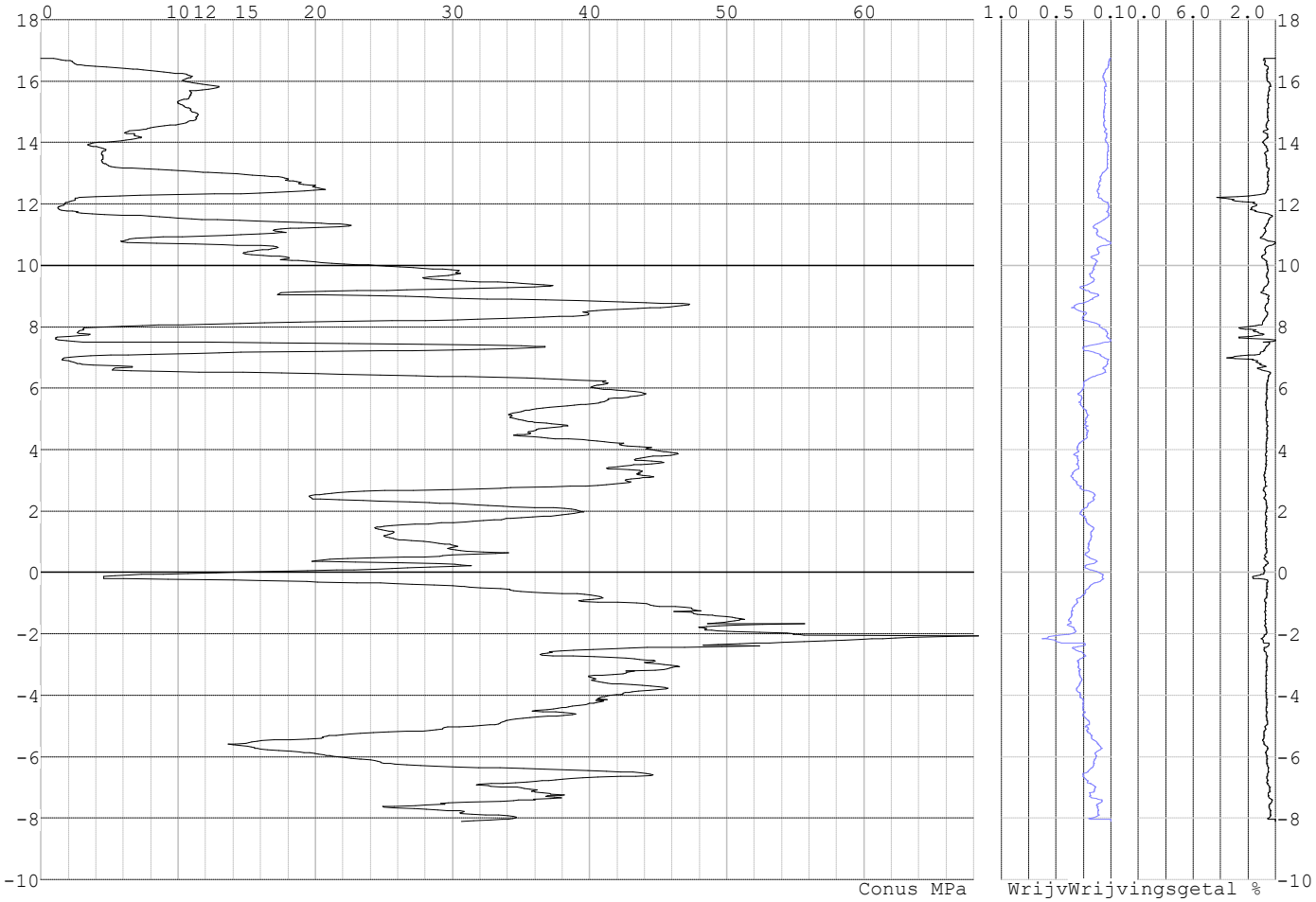
Laag	Van [m]	Tot [m]	Omschrijving	OCR	Aandeel pos. kleef [%]	α_s	d_{50} [mm]
1	18.46	16.88	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
2	16.88	16.44	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
3	16.44	16.10	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
4	16.10	15.64	Klei - Zwak zandig - Slap	1.0	50.0		
5	15.64	14.46	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
6	14.46	13.84	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
7	13.84	13.58	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
8	13.58	12.82	Leem - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
9	12.82	12.30	Klei - Schoon - Vast	1.0	50.0		
10	12.30	10.97	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
11	10.97	10.57	Klei - Zwak zandig - Vast	1.0	50.0		
12	10.57	10.13	Zand - Sterk siltig - Kleiig	1.0	100.0		
13	10.13	4.50	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
14	4.50	3.92	Leem - Zwak zandig - Matig	1.0	50.0		
15	3.92	3.03	Zand - Schoon - Matig	1.0	100.0		
16	3.03	2.18	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		
17	2.18	1.54	Zand - Schoon - Los	1.0	100.0		
18	1.54	-1.39	Zand - Schoon - Vast	1.0	100.0		

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S133-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 16.75 Bodemprofiel: S133-1
Traject negatieve kleef : 16.75 tot 11.60 [m]
Traject positieve kleef : 11.60 tot -8.12 [m]

Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S133-1

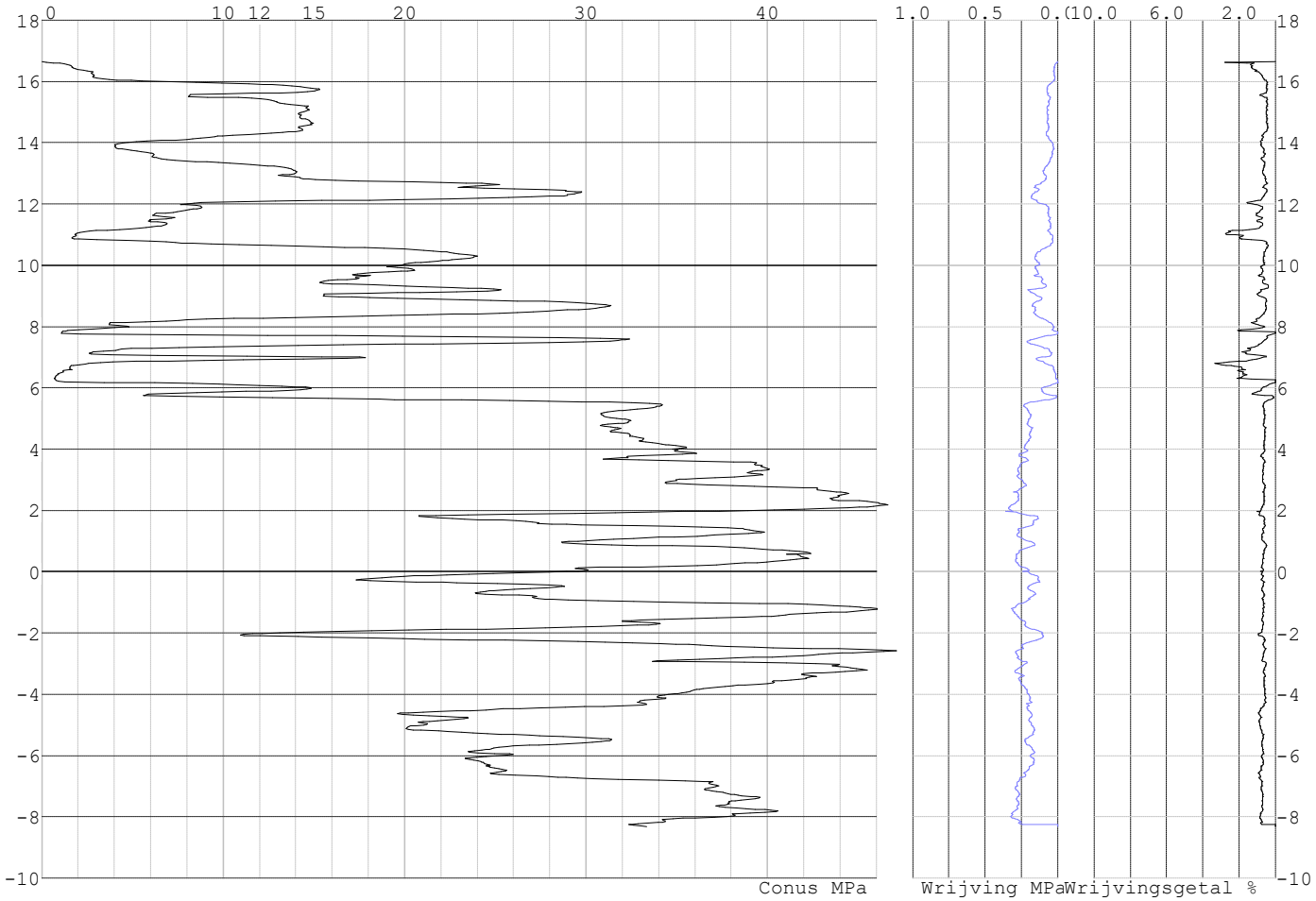


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S133-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 16.64 Bodemprofiel: S133-2
Traject negatieve kleef : 16.64 tot 10.60 [m]
Traject positieve kleef : 10.60 tot -8.33 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S133-2

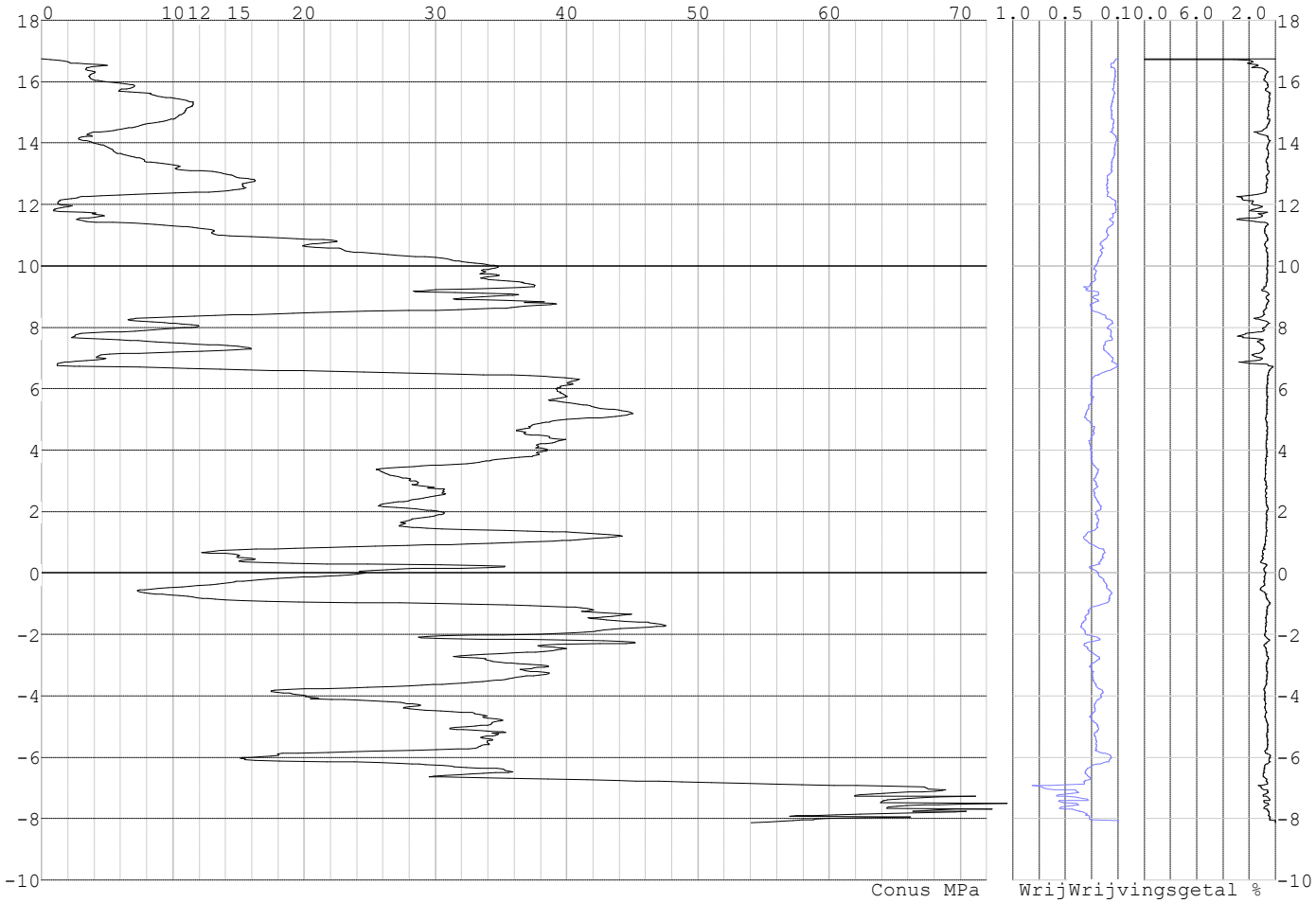


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S133-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 16.74 Bodemprofiel: S133-3
Traject negatieve kleef : 16.74 tot 11.30 [m]
Traject positieve kleef : 11.30 tot -8.14 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S133-3

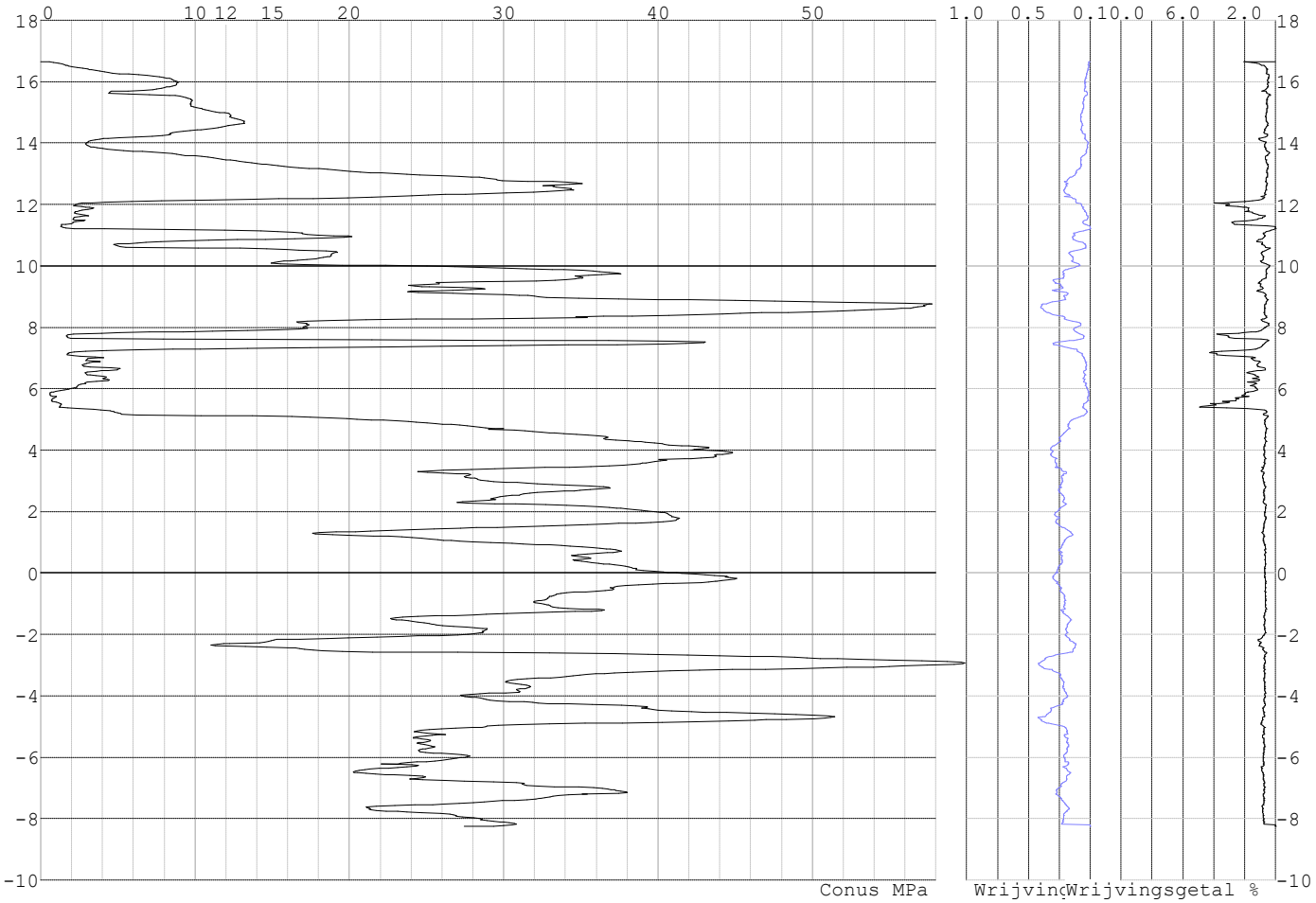


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S133-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 16.65 Bodemprofiel: S133-4
Traject negatieve kleef : 16.65 tot 11.20 [m]
Traject positieve kleef : 11.20 tot -8.27 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S133-4

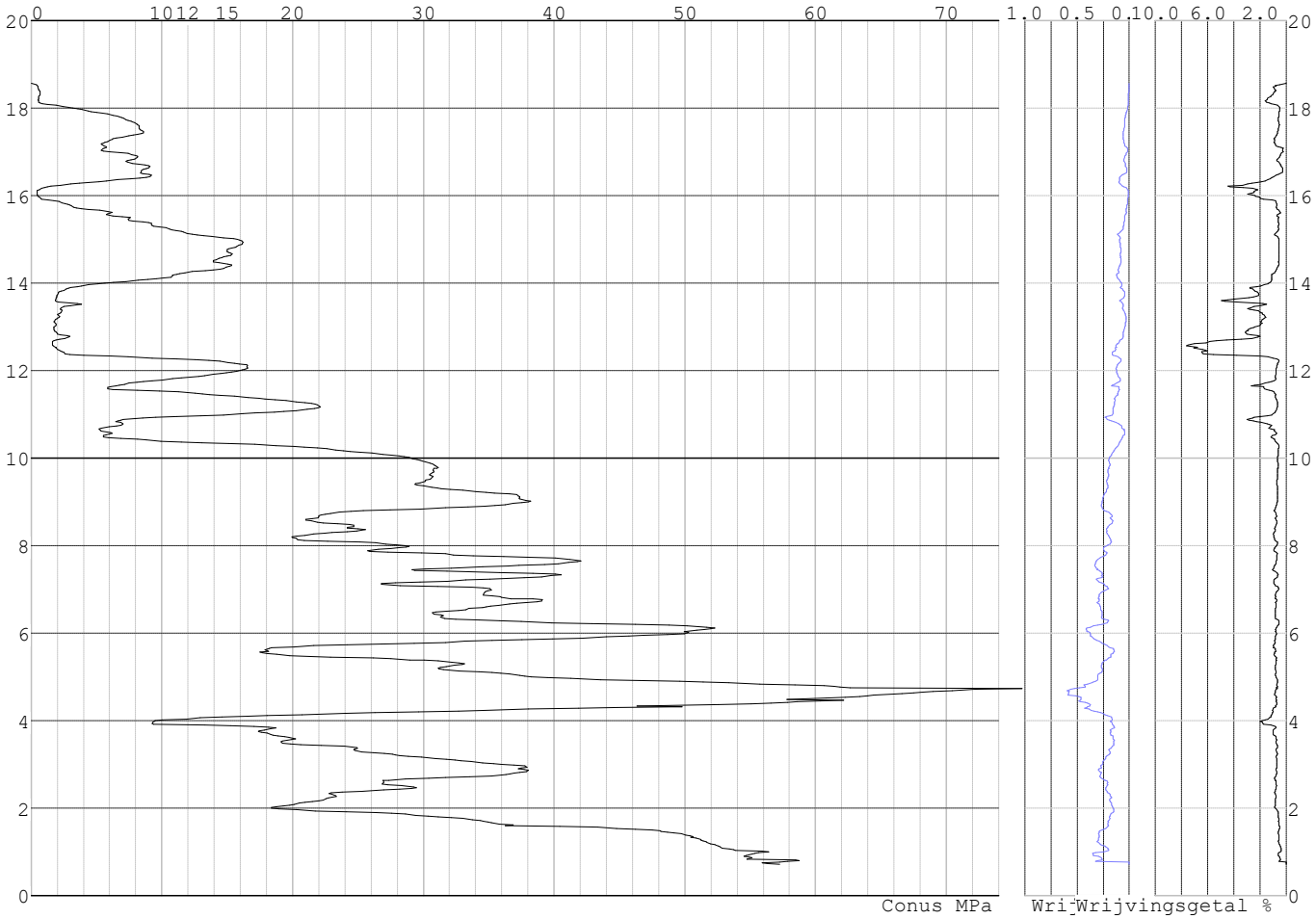


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S130-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 18.56 Bodemprofiel: S130-2
Traject negatieve kleef : 18.56 tot 12.40 [m]
Traject positieve kleef : 12.40 tot 0.71 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S130-1

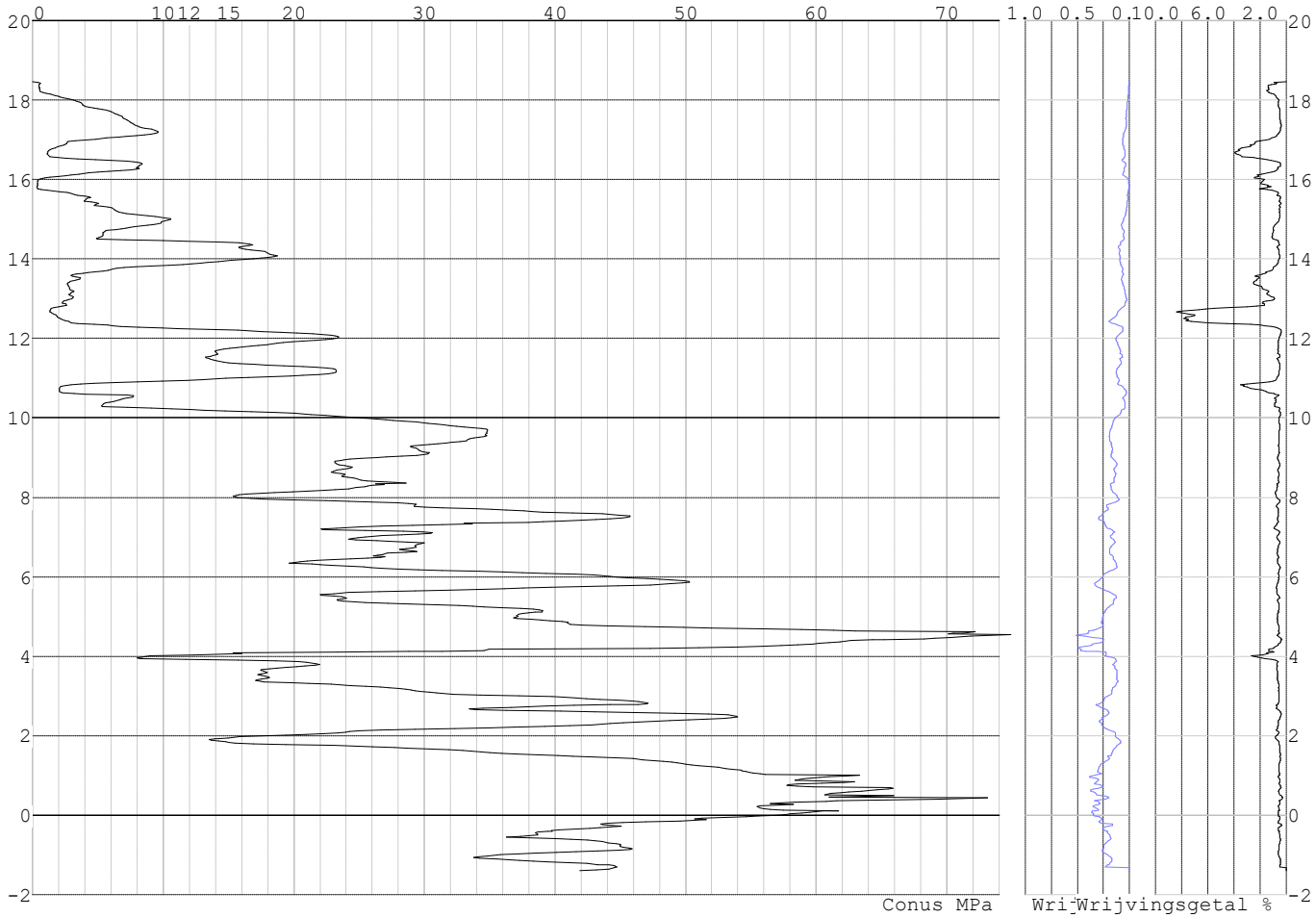


Project :
Onderdeel :

SONDERINGSGEGEVENS ALGEMEEN: S130-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.
Hoogte maaiveld [m] : 18.46 Bodemprofiel: S130-2
Traject negatieve kleef : 18.46 tot 12.40 [m]
Traject positieve kleef : 12.40 tot -1.39 [m]

SONDERINGSGEGEVENS GRAFIEK: S130-2



REKENGEGEVENS Mast 130

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S130-1, S130-2
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.26
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.20
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 0.96
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.35
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 18.21
Paalpuntniveau : N.A.P. 8.71
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

RESULTATEN Mast 130 (n=1)

Project :
Onderdeel :

Sondering : S130-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
8.71	8.71	31.7	467.3	467.3	0.0	0.00

Sondering : S130-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
8.71	8.71	31.7	428.6	428.6	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 130 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S130-1	18.56	8.71	467.3	467.3	467.3
S130-2	18.46	8.71	428.6	428.6	428.6

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 130 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=2)}$: 1.20
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=2)}$: 0.96

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.20				
S130-1	18.56	8.71	31.7	489.0
S130-2	18.46	8.71	31.7	448.5
		8.71	$R_{t;cal;gem}$	468.7
met ξ_4(min) = 0.96				
S130-1	18.56	8.71	31.7	603.4
S130-2	18.46	8.71	31.7	552.7
		8.71	$R_{t;cal;min}$	552.7

Totaal resultaten Mast 130 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.20
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 0.96

gebaseerd op sonderingen:
S130-1 S130-2

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]	
8.71	$R_{t;d}$ = min.{ 468.7; 552.7}= 468.7

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
8.71	468.7	468.7	0.0	468.7	0.00

REKENGEGEVENS Mast 133

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S133-1, S133-2, S133-3, S133-4
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 4
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.28
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.03
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.35
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 16.45
Paalpuntniveau : N.A.P. 3.95
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

RESULTATEN Mast 133 (n=1)

Sondering : S133-1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
3.95	3.95	41.0	654.9	654.9	0.0	0.00

Sondering : S133-2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
3.95	3.95	41.3	663.0	663.0	0.0	0.00

Sondering : S133-3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
3.95	3.95	41.0	672.3	672.3	0.0	0.00

Sondering : S133-4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	Effectief inheiniveau [m]	E.G. paal [kN]	$R_{t;cal;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	U.C.
3.95	3.95	41.2	634.3	634.3	0.0	0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 133 (n=1)

Uitgangspunten

- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S133-1	16.75	3.95	654.9	654.9	654.9
S133-2	16.64	3.95	663.0	663.0	663.0
S133-3	16.74	3.95	672.3	672.3	672.3
S133-4	16.65	3.95	634.3	634.3	634.3

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 133 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3gem(n=4)}$: 1.28
Correlatiefactor $\xi_{4min(n=4)}$: 1.03

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen E.G. paal [kN]	$R_{t;cal}$ [kN]
met ξ_3(gem) = 1.28				
S133-1	16.75	3.95	41.0	707.6
S133-2	16.64	3.95	41.0	716.4
S133-3	16.74	3.95	41.0	726.5
S133-4	16.65	3.95	41.0	685.3
		3.95	$R_{t;cal;gem}$	709.0
met ξ_4(min) = 1.03				
S133-1	16.75	3.95	41.0	869.4
S133-2	16.64	3.95	41.0	880.3
S133-3	16.74	3.95	41.0	892.9
S133-4	16.65	3.95	41.0	841.6
		3.95	$R_{t;cal;min}$	841.6

Totaal resultaten Mast 133 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 4) : 1.28
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 4) : 1.03

gebaseerd op sonderingen:
S133-1 S133-2 S133-3 S133-4

$R_{t;d}$ = min.{ $R_{t;cal;gem}$; $R_{t;cal;min}$ } (7.17) *)

Inheiniveau [m]

3.95 $R_{t;d}$ = min.{ 709.0; 841.6}= 709.0

*) Bij de trekpaalberekening zijn factoren ξ_3 en ξ_4 al bij de berekening van de conusweerstand $q_{c;z;d}$ in rekening gebracht, evenals factor $\gamma_{s;t}$. Dat is conform de opmerkingen in art. 7.6.3.3 (3) en (4).

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{t;k}$ [kN]	$R_{t;d}$ [kN]	$F_{t;tot;1}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]	U.C.
3.95	709.0	709.0	0.0	709.0	0.00

PAALGEGEVENS LD1

Type : Stalen buispaal (gesloten)
Wijze van installeren : Heien
Diameter [m] : 0.550
Wanddikte t [mm] : 4.0

Project :
Onderdeel :

Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 200000 (Staal)
Soortelijk gewicht [kN/m3] : 78.5 (Staal)
Elasticiteitsmodulus [N/mm²] : 20000 (Beton)
Soortelijk gewicht [kN/m3] : 24.0 (Beton)
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0070 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p : 1.00
Paalvoetvormfactor β : 1.00
Type lastzakkingsdiagram : Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$: 0.75
Groutomhulling : NEE

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{t;netto;d}$ [kN]	
sondering	niveau	niveau	Mast 130	Mast 133
S133-1	16.75	3.95		654
S133-2	16.64	3.95		663
S133-3	16.74	3.95		672
S133-4	16.65	3.95		634
S130-1	18.56	8.71	467	
S130-2	18.46	8.71	428	

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 04-03-2022
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw Sonderingen\Mast 001-009.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENGEGEVENS Mast 001

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S001-1, S001-2, S001-3, S001-4

Stijf bouwwerk : JA
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 4
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.26
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.17
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 0.93
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: JA
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : Ortbeton
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 27.47
Paalpuntniveau : N.A.P. 16.47

$E_{d;1}$	[kN] : 0.00		$E_{d;2}$	[kN] :	0.00
$s_{req;1}$	[m] : 0.15		$s_{req;2}$	[m] :	0.05
Bovenbel.	[kN/m²] : 0.00				

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 001 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : Ortbeton
- paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheiend
- schachtafmeting : 420 mm

Paalklassefactor α_p : 0.70
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S001-1	27.41	16.47	1441.6	1081.2	2522.9	1668.6	-0.0	1668.5
S001-2	27.37	16.47	1454.7	1091.0	2545.8	1683.7	-0.1	1683.6
S001-3	27.42	16.47	1450.3	1087.7	2538.0	1678.6	-0.2	1678.3
S001-4	27.32	16.47	1443.2	1082.4	2525.5	1670.3	-0.4	1669.9

Totaal resultaten Mast 001 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 4) : 1.17
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 4) : 0.93

gebaseerd op sonderingen:
S001-1 S001-2 S001-3 S001-4

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
16.47	$R_{c;k}$ = min.{(2533.0/ 1.17);(2522.9/ 0.93)}= 2165.0

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
16.47	2165.0	1804.2	-0.4	-0.4	1803.8	0.00	-0.0	-0.0

REKENGEGEVENS Mast 003

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S003-1, S003-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: JA
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : Ortbeton
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 21.14
Paalpuntniveau : N.A.P. 13.84
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 003 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : Ortbeton
- paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheiend
- schachtafmeting : 420 mm

Paalklassefactor α_p : 0.70
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S003-1	22.35	13.84	2078.2	1558.6	3636.8	2180.3	-13.0	2167.3
S003-2	22.35	13.84	1801.7	1351.3	3153.0	1890.3	-10.8	1879.4

Totaal resultaten Mast 003 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S003-1 S003-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
13.84	$R_{c;k} = \min.\{(3394.9/ 1.32);(3153.0/ 1.32)\} = 2388.6$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
13.84	2388.6	1990.5	-13.0	-13.0	1977.5	0.01	-0.0	-0.0

REKENGEGEVENS Mast 004

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S004-1, S004-2, S004-3, S004-4

Stijf bouwwerk : JA
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 4
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.26
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.17
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 0.93
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: JA
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : Ortbeton
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 21.95
Paalpuntniveau : N.A.P. 12.95
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 004 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : Ortbeton
- paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheiend
- schachtafmeting : 420 mm

Paalklassefactor α_p : 0.70
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S004-1	21.66	12.95	2078.2	1558.6	3636.8	2405.3	-13.4	2391.9
S004-2	21.83	12.95	2078.2	1549.8	3628.0	2399.4	-24.1	2375.4
S004-3	21.73	12.95	2078.2	1462.9	3541.0	2341.9	-20.9	2321.1
S004-4	21.81	12.95	2078.2	1558.6	3636.8	2405.3	-10.1	2395.2

Totaal resultaten Mast 004 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 4) : 1.17
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 4) : 0.93

gebaseerd op sonderingen:
S004-1 S004-2 S004-3 S004-4

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
12.95	$R_{c;k}$ = min.{(3610.6/ 1.17);(3541.0/ 0.93)}= 3086.0

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
12.95	3086.0	2571.7	-24.1	-24.1	2547.6	0.01	-0.1	-0.1

REKENGEGEVENS Mast 007

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : Slag 007

Stijf bouwwerk : JA
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 1
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.26
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.26
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.26
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: JA
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : Ortbeton
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 21.98
Paalpuntniveau : N.A.P. 14.48
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 007 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : Ortbeton
- paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheiend
- schachtafmeting : 420 mm

Paalklassefactor α_p : 0.70
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
Slag 007	22.06	14.48	864.1	648.1	1512.2	1000.1	-30.2	969.9

Totaal resultaten Mast 007 (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.26
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.26

gebaseerd op sonderingen:
Slag 007

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
14.48	$R_{c;k} = \min.\{(1512.2/ 1.26);(1512.2/ 1.26)\}= 1200.1$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
14.48	1200.1	1000.1	-30.2	-30.2	969.9	0.03	-0.1	-0.1

REKENGEGEVENS Mast 008

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S008-1, S008-2, S008-3

Stijf bouwwerk : JA
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 3
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.26
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.18
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 0.94
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: JA
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : Ortbeton
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 22.69
Paalpuntniveau : N.A.P. 14.99
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 008 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : Ortbeton
- paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheiend
- schachtafmeting : 420 mm

Paalklassefactor α_p : 0.70
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S008-1	21.89	14.99	2078.2	1289.7	3367.9	2227.4	-9.2	2218.3
S008-2	21.77	14.99	2078.2	1432.0	3510.2	2321.5	-12.6	2308.9
S008-3	21.80	14.99	2002.1	1412.5	3414.6	2258.4	-13.1	2245.3

Totaal resultaten Mast 008 (van 3 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 3) : 1.18
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 3) : 0.94

gebaseerd op sonderingen:
S008-1 S008-2 S008-3

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
14.99	$R_{c;k}$ = min.{(3430.9/ 1.18);(3367.9/ 0.94)}= 2907.5

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
14.99	2907.5	2422.9	-13.1	-13.1	2409.9	0.01	-0.0	-0.0

REKENGEGEVENS Mast 009

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : Slag 009

Stijf bouwwerk : JA
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 1
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.26
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.26
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.26
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: JA
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : Ortbeton
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 22.69
Paalpuntniveau : N.A.P. 13.69
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 009 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : Ortbeton
- paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheiend
- schachtafmeting : 420 mm

Paalklassefactor α_p : 0.70
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
Slag 009	22.92	13.69	1130.0	847.5	1977.5	1307.9	-27.6	1280.2

Totaal resultaten Mast 009 (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.26
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.26

gebaseerd op sonderingen:
Slag 009

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
13.69	$R_{c;k}$ = min.{(1977.5/ 1.26);(1977.5/ 1.26)}= 1569.4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
13.69	1569.4	1307.9	-27.6	-27.6	1280.2	0.02	-0.1	-0.1

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{c;netto;d}$ [kN]				
sondering	niveau	niveau	Mast 001	Mast 003	Mast 004	Mast 007	Mast 008
S001-1	27.41	16.47	1668				
S001-2	27.37	16.47	1683				
S001-3	27.42	16.47	1678				
S001-4	27.32	16.47	1669				
S003-1	22.35	13.84		2167			
S003-2	22.35	13.84		1879			
S004-1	21.66	12.95			2391		
S004-2	21.83	12.95			2375		
S004-3	21.73	12.95			2321		
S004-4	21.81	12.95			2395		
S008-1	21.89	14.99					2218
S008-2	21.77	14.99					2308
S008-3	21.80	14.99					2245
Slag 007	22.06	14.48				969	

Project :
Onderdeel :

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Mast 009
Slag 009	22.92	13.69	1280

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 10-12-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw Sonderingen\Mast 010-019.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENGEGEVENS Mast 011

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : Slag 011

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 1
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.39
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.39
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : Ortbeton
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 22.49
Paalpuntniveau : N.A.P. 14.99

$E_{d;1}$	[kN] : 0.00		$E_{d;2}$	[kN] :	0.00
$s_{req;1}$	[m] : 0.15		$s_{req;2}$	[m] :	0.05
Bovenbel.	[kN/m²] : 0.00				

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 011 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : Ortbeton
- paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheiend
- schachtafmeting : 420 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
Slag 011	22.88	14.99	1148.6	634.4	1783.0	1068.9	-50.4	1018.6

Totaal resultaten Mast 011 (van 1 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 1) : 1.39
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 1) : 1.39

gebaseerd op sonderingen:
Slag 011

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
14.99	$R_{c;k} = \min.\{(1783.0/ 1.39);(1783.0/ 1.39)\}= 1282.7$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
14.99	1282.7	1068.9	-50.4	-50.4	1018.6	0.05	-0.2	-0.2

REKENGEGEVENS Mast 012

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S012-1, S012-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : Ortbeton
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 28.28
Paalpuntniveau : N.A.P. 20.28
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 012 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : Ortbeton
- paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheiend
- schachtafmeting : 420 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S012-1	28.61	20.28	167.4	1202.0	1369.4	821.0	-2.9	818.1
S012-2	28.52	20.28	896.9	1383.5	2280.4	1367.1	-0.2	1366.9

Totaal resultaten Mast 012 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S012-1 S012-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]

20.28 $R_{c;k} = \min.\{(1824.9/ 1.32);(1369.4/ 1.32)\}= 1037.5$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
20.28	1037.5	864.5	-2.9	-2.9	861.6	0.00	-0.0	-0.0 *

*** WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
20.28	2	1824.90	35.3

REKENGEGEVENS Mast 017

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S017-1, S017-2, S017-3, S017-4

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 4
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.28
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.03
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : Ortbeton
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 25.17
Paalpuntniveau : N.A.P. 16.17
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 017 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : Ortbeton
- paaltype : Geheide in de grond gevormde betonpaal;terugheiend
- schachtafmeting : 420 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.014 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S017-1	25.60	16.17	2078.2	1292.7	3370.9	2020.9	-16.7	2004.2
S017-2	25.65	16.17	2078.2	1670.1	3748.2	2247.1	-0.3	2246.8
S017-3	25.66	16.17	2078.2	1290.3	3368.5	2019.5	-12.2	2007.3
S017-4	25.55	16.17	2078.2	1403.5	3481.6	2087.3	-9.3	2078.1

Totaal resultaten Mast 017 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 4) : 1.28
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 4) : 1.03

gebaseerd op sonderingen:
S017-1 S017-2 S017-3 S017-4

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
16.17	$R_{c;k} = \min.\{(3492.3/ 1.28);(3368.5/ 1.03)\} = 2728.4$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
16.17	2728.4	2273.6	-16.7	-16.7	2256.9	0.01	-0.1	-0.1

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{c;netto;d}$ [kN]		
sondering	niveau	niveau	Mast 011	Mast 012	Mast 017
S012-1	28.61	20.28		818	
S012-2	28.52	20.28		1366	
S017-1	25.60	16.17			2004
S017-2	25.65	16.17			2246
S017-3	25.66	16.17			2007
S017-4	25.55	16.17			2078
Slag 011	22.88	14.99	1018		

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 10-12-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw Sonderingen\Mast 020-029.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENGEGEVENS Mast 025

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S025-1, S025-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 28.20
Paalpuntniveau : N.A.P. 20.70

$E_{d;1}$	[kN] : 0.00		$E_{d;2}$	[kN] :	0.00
$s_{req;1}$	[m] : 0.15		$s_{req;2}$	[m] :	0.05
Bovenbel.	[kN/m²] : 0.00				

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 025 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S025-1	28.65	20.70	511.9	833.4	1345.2	806.5	-4.1	802.4
S025-2	28.65	20.70	575.9	949.4	1525.3	914.5	-5.9	908.5

Totaal resultaten Mast 025 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S025-1 S025-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
20.70	$R_{c;k}$ = min.{(1435.3/ 1.32);(1345.2/ 1.32)}= 1019.1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
20.70	1019.1	849.2	-5.9	-5.9	843.3	0.01	-0.0	-0.0

REKENGEGEVENS Mast 026

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S026-1, S026-2

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.32
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.32
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 28.05
Paalpuntniveau : N.A.P. 20.55
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 026 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S026-1	28.45	20.55	376.1	934.2	1310.3	785.5	0.0	785.5
S026-2	28.41	20.55	479.3	922.1	1401.5	840.2	-0.6	839.6

Totaal resultaten Mast 026 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.32
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 1.32

gebaseerd op sonderingen:
S026-1 S026-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]

20.55 $R_{c;k} = \min.\{(1355.9/ 1.32);(1310.3/ 1.32)\} = 992.6$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
20.55	992.6	827.2	-0.6	-0.6	826.6	0.00	-0.0	-0.0

REKENGEGEVENS Mast 027

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S027-1, S027-2, S027-3, S027-4

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 4
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.28
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.03
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 26.97
Paalpuntniveau : N.A.P. 19.47
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 027 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S027-1	27.54	19.47	376.8	1074.4	1451.2	870.0	-4.0	866.0
S027-2	27.48	19.47	226.1	831.0	1057.0	633.7	0.0	633.7
S027-3	27.42	19.47	411.4	1196.3	1607.7	963.8	-0.8	963.1
S027-4	27.55	19.47	310.2	1044.8	1355.0	812.4	-3.5	808.8

Totaal resultaten Mast 027 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 4) : 1.28
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 4) : 1.03

gebaseerd op sonderingen:
S027-1 S027-2 S027-3 S027-4

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
19.47	$R_{c;k}$ = min.{(1367.7/ 1.28);(1057.0/ 1.03)}= 1026.3

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
19.47	1026.3	855.2	-4.0	-4.0	851.3	0.00	-0.0	-0.0 *

*** WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
19.47	4	1367.73	16.9

Project :
Onderdeel :

REKENGEGEVENS Mast 028

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S028-1, S028-2, S028-3, S028-4

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 4
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.28
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.03
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 27.39
Paalpuntniveau : N.A.P. 19.39

$E_{d;1}$	[kN] : 0.00		$E_{d;2}$	[kN] : 0.00	
$s_{req;1}$	[m] : 0.15		$s_{req;2}$	[m] : 0.05	
Bovenbel.	[kN/m²] : 0.00				

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 028 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S028-1	27.85	19.39	693.6	830.6	1524.2	913.8	-49.7	864.1
S028-2	27.80	19.39	1075.3	818.6	1893.9	1135.4	-52.0	1083.5
S028-3	27.90	19.39	858.2	759.5	1617.7	969.8	-47.3	922.5
S028-4	27.88	19.39	1052.0	908.2	1960.2	1175.2	-49.7	1125.5

Totaal resultaten Mast 028 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 4) : 1.28
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 4) : 1.03

gebaseerd op sonderingen:
S028-1 S028-2 S028-3 S028-4

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
19.39	$R_{c;k}$ = min.{(1749.0/ 1.28);(1524.2/ 1.03)}= 1366.4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
19.39	1366.4	1138.7	-52.0	-52.0	1086.7	0.05	-0.1	-0.1 *

*** WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
19.39	4	1749.00	12.1

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{c;netto;d}$ [kN]			
sondering	niveau	niveau	Mast 025	Mast 026	Mast 027	Mast 028
S028-1	27.85	19.39				864
S028-2	27.80	19.39				1083
S028-3	27.90	19.39				922
S028-4	27.88	19.39				1125
S027-1	27.54	19.47			866	
S027-2	27.48	19.47			633	
S027-3	27.42	19.47			963	
S027-4	27.55	19.47			808	
S025-1	28.65	20.70	802			
S025-2	28.65	20.70	908			
S026-1	28.45	20.55		785		
S026-2	28.41	20.55		839		

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 10-12-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw Sonderingen\Mast 030-039.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENGEGEVENS Mast 034

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S034-1, S034-2, S034-3, S034-4

Stijf bouwwerk : JA
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 4
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.26
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.17
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 0.93
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 29.05
Paalpuntniveau : N.A.P. 20.85

$E_{d;1}$	[kN] : 0.00		$E_{d;2}$	[kN] :	0.00
$s_{req;1}$	[m] : 0.15		$s_{req;2}$	[m] :	0.05
Bovenbel.	[kN/m²] : 0.00				

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 034 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
sondering	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S034-1	28.98	20.85	2462.0	593.9	3056.0	2021.1	-82.8	1938.4
S034-2	28.79	20.85	2220.8	449.4	2670.2	1766.0	-74.7	1691.4
S034-3	28.89	20.85	3300.0	544.2	3844.1	2542.4	-77.8	2464.6
S034-4	28.89	20.85	1949.8	612.8	2562.6	1694.8	-54.2	1640.6

Totaal resultaten Mast 034 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 4) : 1.17
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 4) : 0.93

gebaseerd op sonderingen:
S034-1 S034-2 S034-3 S034-4

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
20.85	$R_{c;k}$ = min.{(3033.2/ 1.17);(2562.6/ 0.93)}= 2592.5

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
20.85	2592.5	2160.4	-82.8	-82.8	2077.7	0.04	-0.2	-0.2 *

*** WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
20.85	4	3033.22	19.1

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Mast 034
S034-1	28.98	20.85	1938
S034-2	28.79	20.85	1691
S034-3	28.89	20.85	2464
S034-4	28.89	20.85	1640

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 04-03-2022
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\
10166262 - BBB modelleren funderingen 380
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw
Sonderingen\Mast 050-059.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENGEGEVENS Mast 050

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S050-1, S050-2, S050-3, S050-4

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 4
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.28
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.03
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.52
Paalpuntniveau : N.A.P. 21.02

$E_{d;1}$	[kN] : 0.00		$E_{d;2}$	[kN] :	0.00
$s_{req;1}$	[m] : 0.15		$s_{req;2}$	[m] :	0.05
Bovenbel.	[kN/m²] : 0.00				

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 050 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S050-1	30.79	21.02	1700.6	1375.7	3076.3	1844.3	-19.6	1824.8
S050-2	31.09	21.02	2061.5	1530.9	3592.4	2153.7	-6.5	2147.3
S050-3	30.82	21.02	1866.3	1475.9	3342.2	2003.7	-18.2	1985.6
S050-4	30.82	21.02	673.4	1475.4	2148.8	1288.3	-6.5	1281.8

Totaal resultaten Mast 050 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 4) : 1.28
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 4) : 1.03

gebaseerd op sonderingen:
S050-1 S050-2 S050-3 S050-4

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
21.02	$R_{c;k}$ = min.{(3039.9/ 1.28);(2148.8/ 1.03)}= 2086.2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
21.02	2086.2	1738.5	-19.6	-19.6	1719.0	0.01	-0.0	-0.0 *

*** WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
21.02	4	3039.95	20.7

Project :
Onderdeel :

REKENGEGEVENS Mast 051

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S051-1, S051-2, S051-3, S051-4

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 4
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.28
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.03
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.40
Paalpuntniveau : N.A.P. 21.40

$E_{d;1}$	[kN] : 0.00		$E_{d;2}$	[kN] : 0.00	
$s_{req;1}$	[m] : 0.15		$s_{req;2}$	[m] : 0.05	
Bovenbel.	[kN/m²] : 0.00				

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 051 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S051-1	30.79	21.40	2052.3	482.6	2534.9	1519.7	-137.6	1382.1
S051-2	30.79	21.40	1936.9	583.5	2520.3	1511.0	-140.2	1370.8
S051-3	30.85	21.40	1551.9	492.2	2044.2	1225.5	-140.2	1085.3
S051-4	30.77	21.40	1743.6	559.5	2303.1	1380.7	-134.1	1246.6

Totaal resultaten Mast 051 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 4) : 1.28
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 4) : 1.03

gebaseerd op sonderingen:
S051-1 S051-2 S051-3 S051-4

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
21.40	$R_{c;k}$ = min.{(2350.6/ 1.28);(2044.2/ 1.03)}= 1836.4

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
21.40	1836.4	1530.3	-140.2	-140.2	1390.2	0.09	-0.5	-0.4

REKENGEGEVENS Mast 054

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S054-2, S054-3, S054-4

Stijf bouwwerk : JA
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 3
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.26
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.18
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 0.94
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.54
Paalpuntniveau : N.A.P. 22.04
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 054 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
sondering	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S054-2	30.83	22.04	1735.2	1035.3	2770.5	1832.4	-20.3	1812.1
S054-3	30.57	22.04	1586.0	1013.4	2599.4	1719.2	-24.9	1694.3
S054-4	30.52	22.04	834.3	1049.1	1883.4	1245.6	-30.4	1215.2

Totaal resultaten Mast 054 (van 3 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 3) : 1.18
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 3) : 0.94

gebaseerd op sonderingen:
S054-2 S054-3 S054-4

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
22.04	$R_{c;k}$ = min.{(2417.8/ 1.18);(1883.4/ 0.94)}= 2003.6

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
22.04	2003.6	1669.7	-30.4	-30.4	1639.2	0.02	-0.1	-0.1 *

* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
22.04	3	2417.77	19.5

Project :
Onderdeel :

REKENGEGEVENS Mast 054 - bi

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S054-1, S054-3, S054-4

Stijf bouwwerk : JA
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 3
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.26
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.18
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 0.94
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 30.54
Paalpuntniveau : N.A.P. 22.04

$E_{d;1}$	[kN] : 0.00		$E_{d;2}$	[kN] :	0.00
$s_{req;1}$	[m] : 0.15		$s_{req;2}$	[m] :	0.05
Bovenbel.	[kN/m²] : 0.00				

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 054 - bi (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S054-1	30.55	22.04	1172.2	775.7	1947.9	1288.3	-38.9	1249.4
S054-3	30.57	22.04	1586.0	1013.4	2599.4	1719.2	-24.9	1694.3
S054-4	30.52	22.04	834.3	1049.1	1883.4	1245.6	-30.4	1215.2

Totaal resultaten Mast 054 - bi (van 3 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 3) : 1.18
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 3) : 0.94

gebaseerd op sonderingen:
S054-1 S054-3 S054-4

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
22.04	$R_{c;k}$ = min.{(2143.6/ 1.18);(1883.4/ 0.94)}= 1816.6

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
22.04	1816.6	1513.8	-38.9	-38.9	1474.9	0.03	-0.1	-0.1 *

* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
22.04	3	2143.56	18.5

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	$R_{c;netto;d}$ [kN]			
sondering	niveau	niveau	Mast 050	Mast 051	Mast 054	Mast 054
S050-1	30.79	21.02	1824			
S050-2	31.09	21.02	2147			
S050-3	30.82	21.02	1985			
S050-4	30.82	21.02	1281			
S054-1	30.55	22.04				1249
S054-2	30.83	22.04			1812	
S054-3	30.57	22.04			1694	1694
S054-4	30.52	22.04			1215	1215
S051-1	30.79	21.40		1382		
S051-2	30.79	21.40		1370		
S051-3	30.85	21.40		1085		
S051-4	30.77	21.40		1246		

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 10-12-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw Sonderingen\Mast 060-069.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENGEGEVENS Mast 061

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S061-1, S061-2, S061-3, S061-4

Stijf bouwwerk : JA
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 4
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.26
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.17
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 0.93
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 26.72
Paalpuntniveau : N.A.P. 15.72

$E_{d;1}$	[kN] : 0.00		$E_{d;2}$	[kN] :	0.00
$s_{req;1}$	[m] : 0.15		$s_{req;2}$	[m] :	0.05
Bovenbel.	[kN/m²] : 0.00				

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 061 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S061-1	26.23	15.72	670.6	1071.1	1741.7	1151.9	-14.5	1137.4
S061-2	26.35	15.72	2790.8	1194.3	3985.1	2635.7	-10.3	2625.4
S061-3	26.25	15.72	1403.0	1128.8	2531.8	1674.5	-14.5	1660.0
S061-4	26.33	15.72	1742.3	1171.3	2913.6	1927.0	-9.4	1917.6

Totaal resultaten Mast 061 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 4) : 1.17
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 4) : 0.93

gebaseerd op sonderingen:
S061-1 S061-2 S061-3 S061-4

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
15.72	$R_{c;k}$ = min.{(2793.1/ 1.17);(1741.7/ 0.93)}= 1872.8

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
15.72	1872.8	1560.6	-14.5	-14.5	1546.2	0.01	-0.0	-0.0 *

* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
15.72	4	2793.05	33.4

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Mast 061
S061-1	26.23	15.72	1137
S061-2	26.35	15.72	2625
S061-3	26.25	15.72	1660
S061-4	26.33	15.72	1917

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 10-12-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw Sonderingen\Mast 070-079.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENGEGEVENS Mast 075

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S075-1, S075-2, S075-3, S075-4

Stijf bouwwerk : JA
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 4
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.26
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.17
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 0.93
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 24.21
Paalpuntniveau : N.A.P. 14.21

$E_{d;1}$	[kN] : 0.00		$E_{d;2}$	[kN] :	0.00
$s_{req;1}$	[m] : 0.15		$s_{req;2}$	[m] :	0.05
Bovenbel.	[kN/m²] : 0.00				

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 075 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S075-1	24.04	14.21	1483.3	778.2	2261.5	1495.7	-79.9	1415.8
S075-2	24.05	14.21	2862.4	612.9	3475.3	2298.5	-72.0	2226.4
S075-3	24.03	14.21	3226.8	809.9	4036.7	2669.8	-77.2	2592.5
S075-4	24.07	14.21	3563.7	710.5	4274.2	2826.9	-82.7	2744.2

Totaal resultaten Mast 075 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 4) : 1.17
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 4) : 0.93

gebaseerd op sonderingen:
S075-1 S075-2 S075-3 S075-4

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
14.21	$R_{c;k}$ = min.{(3511.9/ 1.17);(2261.5/ 0.93)}= 2431.8

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
14.21	2431.8	2026.5	-82.7	-82.7	1943.8	0.04	-0.2	-0.2 *

*** WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
14.21	4	3511.94	25.6

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Mast 075
S075-1	24.04	14.21	1415
S075-2	24.05	14.21	2226
S075-3	24.03	14.21	2592
S075-4	24.07	14.21	2744

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 23-11-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw Sonderingen\Mast 090-099.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENGEGEVENS Mast 098

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S098-1, S098-2, S098-3, S098-4

Stijf bouwwerk : JA
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 4
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.26
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.17
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 0.93
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 19.08
Paalpuntniveau : N.A.P. 9.08

$E_{d;1}$	[kN] : 0.00		$E_{d;2}$	[kN] :	0.00
$s_{req;1}$	[m] : 0.15		$s_{req;2}$	[m] :	0.05
Bovenbel.	[kN/m²] : 0.00				

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 098 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S098-1	19.01	9.08	229.6	927.8	1157.4	765.5	-53.6	711.9
S098-2	19.12	9.08	897.0	1359.0	2256.0	1492.1	-5.7	1486.3
S098-3	19.16	9.08	556.8	1211.4	1768.2	1169.5	-33.4	1136.1
S098-4	19.03	9.08	603.0	1228.6	1831.6	1211.4	-14.5	1196.9

Totaal resultaten Mast 098 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 4) : 1.17
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 4) : 0.93

gebaseerd op sonderingen:
S098-1 S098-2 S098-3 S098-4

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
9.08	$R_{c;k}$ = min.{(1753.3/ 1.17);(1157.4/ 0.93)}= 1244.6

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
9.08	1244.6	1037.1	-53.6	-53.6	983.5	0.05	-0.2	-0.2 *

*** WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
9.08	4	1753.32	25.8

Project :
Onderdeel :

REKENGEGEVENS Mast 099

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S099-1, S099-2, S099-3, S099-4

Stijf bouwwerk : JA
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 4
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.26
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.17
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 0.93
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 19.60
Paalpuntniveau : N.A.P. 10.10

$E_{d;1}$	[kN] : 0.00		$E_{d;2}$	[kN] : 0.00	
$s_{req;1}$	[m] : 0.15		$s_{req;2}$	[m] : 0.05	
Bovenbel.	[kN/m²] : 0.00				

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 099 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S099-1	20.08	10.10	768.3	947.8	1716.1	1135.0	-48.4	1086.5
S099-2	19.93	10.10	1340.4	530.0	1870.3	1237.0	-158.4	1078.6
S099-3	20.08	10.10	1542.4	774.5	2316.8	1532.3	-52.7	1479.6
S099-4	19.96	10.10	1186.0	535.1	1721.0	1138.3	-154.6	983.6

Totaal resultaten Mast 099 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 4) : 1.17
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 4) : 0.93

gebaseerd op sonderingen:
S099-1 S099-2 S099-3 S099-4

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
10.10	$R_{c;k}$ = min.{(1906.1/ 1.17);(1716.1/ 0.93)}= 1629.1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
10.10	1629.1	1357.6	-158.4	-158.4	1199.2	0.12	-0.6	-0.5 *

*** WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
10.10	4	1906.07	14.8

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Mast 098	Mast 099
S098-1	19.01	9.08	711	
S098-2	19.12	9.08	1486	
S098-3	19.16	9.08	1136	
S098-4	19.03	9.08	1196	
S099-1	20.08	10.10		1086
S099-2	19.93	10.10		1078
S099-3	20.08	10.10		1479
S099-4	19.96	10.10		983

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 23-11-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw Sonderingen\Mast 100-109.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENGEGEVENS Mast 100

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S100-1, S100-2, S100-3, S100-4

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 4
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.28
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.03
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 19.32
Paalpuntniveau : N.A.P. 9.32

$E_{d;1}$	[kN] : 0.00		$E_{d;2}$	[kN] :	0.00
$s_{req;1}$	[m] : 0.15		$s_{req;2}$	[m] :	0.05
Bovenbel.	[kN/m²] : 0.00				

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 100 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S100-1	19.48	9.32	1526.1	717.7	2243.8	1345.2	-136.8	1208.4
S100-2	19.53	9.32	2078.9	739.7	2818.5	1689.8	-132.9	1556.9
S100-3	19.56	9.32	2173.2	721.3	2894.5	1735.3	-135.6	1599.7
S100-4	19.43	9.32	870.5	694.8	1565.3	938.4	-145.3	793.2

Totaal resultaten Mast 100 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 4) : 1.28
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 4) : 1.03

gebaseerd op sonderingen:
S100-1 S100-2 S100-3 S100-4

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
9.32	$R_{c;k}$ = min.{(2380.5/ 1.28);(1565.3/ 1.03)}= 1519.7

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
9.32	1519.7	1266.5	-145.3	-145.3	1121.2	0.11	-0.6	-0.5 *

* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
9.32	4	2380.55	25.9

Project :
Onderdeel :

REKENGEGEVENS Mast 103

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S103-1, S103-2, S103-3, S103-4

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 4
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.28
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.03
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 20.40
Paalpuntniveau : N.A.P. 10.40

$E_{d;1}$	[kN] : 0.00		$E_{d;2}$	[kN] : 0.00	
$s_{req;1}$	[m] : 0.15		$s_{req;2}$	[m] : 0.05	
Bovenbel.	[kN/m²] : 0.00				

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 103 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S103-1	20.54	10.40	2500.7	457.6	2958.3	1773.5	-169.4	1604.2
S103-2	20.49	10.40	3563.7	604.1	4167.8	2498.7	-162.6	2336.1
S103-3	20.55	10.40	3563.7	511.1	4074.9	2443.0	-161.8	2281.1
S103-4	20.41	10.40	2672.9	452.8	3125.7	1873.9	-157.2	1716.7

Totaal resultaten Mast 103 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 4) : 1.28
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 4) : 1.03

gebaseerd op sonderingen:
S103-1 S103-2 S103-3 S103-4

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
10.40	$R_{c;k}$ = min.{(3581.7/ 1.28);(2958.3/ 1.03)}= 2798.2

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
10.40	2798.2	2331.8	-169.4	-169.4	2162.5	0.07	-0.6	-0.5 *

*** WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
10.40	4	3581.66	17.5

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Mast 100	Mast 103
S100-1	19.48	9.32	1208	
S100-2	19.53	9.32	1556	
S100-3	19.56	9.32	1599	
S100-4	19.43	9.32	793	
S103-1	20.54	10.40		1604
S103-2	20.49	10.40		2336
S103-3	20.55	10.40		2281
S103-4	20.41	10.40		1716

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 23-11-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\
10166262 - BBB modelleren funderingen 380
kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft
Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw
Sonderingen\Mast 110-119.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENGEGEVENS Mast 114

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S114-1, S114-2, S114-3, S114-4

Stijf bouwwerk : JA
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 4
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.26
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.17
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 0.93
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 18.43
Paalpuntniveau : N.A.P. 10.93

$E_{d;1}$	[kN] : 0.00		$E_{d;2}$	[kN] :	0.00
$s_{req;1}$	[m] : 0.15		$s_{req;2}$	[m] :	0.05
Bovenbel.	[kN/m²] : 0.00				

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 114 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S114-1	18.86	10.93	2461.0	1210.4	3671.5	2428.2	-11.6	2416.7
S114-2	18.43	10.93	3563.7	960.6	4524.3	2992.3	-32.3	2960.0
S114-3	18.73	10.93	1761.7	990.0	2751.6	1819.8	-33.3	1786.5
S114-4	18.92	10.93	2548.7	1102.7	3651.4	2415.0	-25.3	2389.6

Totaal resultaten Mast 114 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 4) : 1.17
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 4) : 0.93

gebaseerd op sonderingen:
S114-1 S114-2 S114-3 S114-4

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
10.93	$R_{c;k}$ = min.{(3649.7/ 1.17);(2751.6/ 0.93)}= 2958.7

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
10.93	2958.7	2465.6	-33.3	-33.3	2432.3	0.01	-0.1	-0.1 *

* WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
10.93	4	3649.70	19.8

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Mast 114
S114-1	18.86	10.93	2416
S114-2	18.43	10.93	2959
S114-3	18.73	10.93	1786
S114-4	18.92	10.93	2389

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 10-12-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw Sonderingen\Mast 120-129.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENGEGEVENS Mast 128

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S128-1, S128-2, S128-3, S128-4

Stijf bouwwerk : JA
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 4
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.26
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.17
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 0.93
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 17.78
Paalpuntniveau : N.A.P. 10.78

$E_{d;1}$	[kN] : 0.00		$E_{d;2}$	[kN] :	0.00
$s_{req;1}$	[m] : 0.15		$s_{req;2}$	[m] :	0.05
Bovenbel.	[kN/m²] : 0.00				

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 128 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S128-1	18.03	10.78	1538.8	1044.5	2583.3	1708.5	-13.9	1694.6
S128-2	18.04	10.78	3563.7	862.2	4426.0	2927.2	-50.9	2876.3
S128-3	17.98	10.78	2115.5	1200.3	3315.8	2193.0	-15.1	2177.9
S128-4	18.01	10.78	1202.8	709.4	1912.2	1264.7	-46.6	1218.1

Totaal resultaten Mast 128 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 4) : 1.17
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 4) : 0.93

gebaseerd op sonderingen:
S128-1 S128-2 S128-3 S128-4

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
10.78	$R_{c;k}$ = min.{(3059.3/ 1.17);(1912.2/ 0.93)}= 2056.1

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
10.78	2056.1	1713.4	-50.9	-50.9	1662.5	0.03	-0.1	-0.1 *

*** WAARSCHUWING n.a.v. NEN-NA 1997-1 art. A.3.3.3 1)**

Bij toepassing van de waarden van ξ_1, ξ_2, ξ_3 en ξ_4 van de tabellen A.9 en A.10 mag de variatiecoëfficiënt van de draagkracht van palen in een groep, bepaald volgens de verschillende voor deze groep geldende sonderingen, niet groter zijn dan 12%. Deze variatiecoëfficiënt van 12% geeft bij een kans van onderschrijding van 5% een minimumdraagkracht groter dan 80% van het gemiddelde.

Inheiniveau [m]	Aantal [-]	$R_{c;cal;gem}$ [kN]	Var.coëff. [%]
10.78	4	3059.31	35.2

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Mast 128
S128-1	18.03	10.78	1694
S128-2	18.04	10.78	2876
S128-3	17.98	10.78	2177
S128-4	18.01	10.78	1218

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 23-11-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw Sonderingen\Mast 130-133.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENGEGEVENS Mast 130

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S130-1, S130-2

Stijf bouwwerk : JA
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 2
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.26
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.20
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 0.96
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 18.21
Paalpuntniveau : N.A.P. 8.71

$E_{d;1}$	[kN] : 0.00		$E_{d;2}$	[kN] :	0.00
$s_{req;1}$	[m] : 0.15		$s_{req;2}$	[m] :	0.05
Bovenbel.	[kN/m²] : 0.00				

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 130 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S130-1	18.56	8.71	3563.7	779.3	4343.1	2872.4	-101.2	2771.2
S130-2	18.46	8.71	3073.2	751.0	3824.3	2529.3	-101.2	2428.0

Totaal resultaten Mast 130 (van 2 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 2) : 1.20
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 2) : 0.96

gebaseerd op sonderingen:
S130-1 S130-2

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
8.71	$R_{c;k} = \min.\{(4083.7/ 1.20);(3824.3/ 0.96)\}= 3403.1$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
8.71	3403.1	2835.9	-101.2	-101.2	2734.6	0.04	-0.3	-0.2

REKENGEGEVENS Mast 133

Berekening : Controlerend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S133-1, S133-2, S133-3, S133-4

Stijf bouwwerk : NEE
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 4
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.39
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.28
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 1.03
Weerstandsfactor γ_R : 1.20
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : LD1
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 16.45
Paalpuntniveau : N.A.P. 3.95
$E_{d;1}$ [kN] : 0.00 $E_{d;2}$ [kN] : 0.00
$s_{req;1}$ [m] : 0.15 $s_{req;2}$ [m] : 0.05
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 133 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : LD1
- paaltype : Stalen buispaal (gesloten)
- schachtafmeting : 550 mm

Paalklassefactor α_p : 1.00
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.010 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.39

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

	maaiveld	paalpunt	Bezwijkdraagvermogen			Rekenwaarden		
sondering	niveau	niveau	$R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S133-1	16.75	3.95	3563.7	1654.2	5217.9	3128.2	-74.6	3053.7
S133-2	16.64	3.95	3563.7	1328.1	4891.9	2932.8	-105.7	2827.1
S133-3	16.74	3.95	3563.7	1654.7	5218.4	3128.5	-84.1	3044.5
S133-4	16.65	3.95	3563.7	1316.0	4879.7	2925.5	-85.8	2839.7

Totaal resultaten Mast 133 (van 4 sonderingen)

Uitgangspunten
Correlatiefactor ξ_{3gem} (n= 4) : 1.28
Correlatiefactor ξ_{4min} (n= 4) : 1.03

gebaseerd op sonderingen:
S133-1 S133-2 S133-3 S133-4

$R_{c;k} = \min.\{ R_{c;cal;gem}/\xi_3; R_{c;cal;min}/\xi_4 \}$ (7.8)

Inheiniveau [m]	
3.95	$R_{c;k} = \min.\{(5052.0/ 1.28);(4879.7/ 1.03)\} = 3946.9$

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Inheiniveau [m]	$R_{c;k}$ [kN]	$R_{c;d}$ [kN]	$F_{c;tot;1}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]	U.C.	$s_{1;1}$ [mm]	$s_{1;2}$ [mm]
3.95	3946.9	3289.0	-105.7	-105.7	3183.4	0.03	-0.3	-0.3

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Mast 130	Mast 133
S133-1	16.75	3.95		3053
S133-2	16.64	3.95		2827
S133-3	16.74	3.95		3044
S133-4	16.65	3.95		2839
S130-1	18.56	8.71	2771	
S130-2	18.46	8.71	2428	

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 10-12-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw Sonderingen\Nieuwe palen\Meerpaals\Mast 020-029.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENGEGEVENS Mast 027

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Trekpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.3
Sondering(en) : S027-1, S027-2, S027-3, S027-4
Let op: trekcapaciteit t.p.v. negatief kleeftraject is meegerekend.

Stijf bouwwerk : JA
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 4
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.26
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.17
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 0.93
Weerstandsfactor γ_R : 1.35
$\gamma_{m;var;qc}$: 1.50
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 323_450
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 26.97
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 323_450
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	22.02	19.02	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 027 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 323_450
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; grootinjectie
- schachtafmeting : 450 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1) : 0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{t;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{t;d}$ [kN]	$R_{t;netto;d}$ [kN]
S027-1	27.54	22.02	153.2	153.2	153.2
		21.77	168.7	168.7	168.7
		21.52	184.1	184.1	184.1
		21.27	188.2	188.2	188.2
		21.02	193.9	193.9	193.9
		20.77	213.0	213.0	213.0
		20.52	232.2	232.2	232.2
		20.27	251.4	251.4	251.4
		20.02	270.5	270.5	270.5
		19.77	285.4	285.4	285.4
		19.52	291.1	291.1	291.1
		19.27	291.6	291.6	291.6
		19.02	292.0	292.0	292.0
S027-2	27.48	22.02	140.8	140.8	140.8
		21.77	154.0	154.0	154.0
		21.52	161.8	161.8	161.8
		21.27	163.0	163.0	163.0
		21.02	166.6	166.6	166.6
		20.77	175.6	175.6	175.6
		20.52	183.3	183.3	183.3
		20.27	189.5	189.5	189.5
		20.02	194.8	194.8	194.8
		19.77	198.1	198.1	198.1
		19.52	200.2	200.2	200.2
		19.27	203.5	203.5	203.5
		19.02	206.6	206.6	206.6
S027-3	27.42	22.02	169.3	169.3	169.3
		21.77	188.5	188.5	188.5
		21.52	207.0	207.0	207.0
		21.27	209.3	209.3	209.3
		21.02	217.9	217.9	217.9
		20.77	236.3	236.3	236.3
		20.52	254.8	254.8	254.8
		20.27	273.3	273.3	273.3
		20.02	291.8	291.8	291.8
		19.77	306.8	306.8	306.8
		19.52	315.2	315.2	315.2
		19.27	322.1	322.1	322.1
		19.02	326.9	326.9	326.9
S027-4	27.55	22.02	136.9	136.9	136.9
		21.77	152.4	152.4	152.4
		21.52	167.8	167.8	167.8
		21.27	171.3	171.3	171.3
		21.02	181.2	181.2	181.2
		20.77	200.3	200.3	200.3
		20.52	219.5	219.5	219.5
		20.27	238.7	238.7	238.7
		20.02	257.8	257.8	257.8
		19.77	267.5	267.5	267.5
		19.52	272.6	272.6	272.6
		19.27	278.4	278.4	278.4
		19.02	281.8	281.8	281.8

Project :
Onderdeel :

PAALGEGEVENS SI-paal 323_450

Type	:	In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
Wijze van installeren	:	Boren
Wijze van terugwinnen	:	n.v.t.
Diameter [m]	:	0.450
Elasticiteitsmodulus [N/mm²]	:	20000 (Beton)
Soortelijk gewicht [kN/m3]	:	24.0 (Beton)
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1)	:	0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Factor α_t (tabel 7.c EC 7.1)	:	0.0090 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Paalklassefactor α_p	:	0.63
Paalvoetvormfactor β	:	1.00
Type lastzakkingsdiagram	:	Grondverdringende paal
Verm.factor * $\varphi'_{j;k}$	:	1.00
Groutomhulling	:	JA

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN TREKPALEN (n=1)

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{t;netto;d}$ [kN] Mast 027
S027-1	27.54	22.02	153
		21.77	168
		21.52	184
		21.27	188
		21.02	193
		20.77	213
		20.52	232
		20.27	251
		20.02	270
		19.77	285
		19.52	291
		19.27	291
		19.02	292
S027-2	27.48	22.02	140
		21.77	153
		21.52	161
		21.27	162
		21.02	166
		20.77	175
		20.52	183
		20.27	189
		20.02	194
		19.77	198
		19.52	200
		19.27	203
		19.02	206
S027-3	27.42	22.02	169
		21.77	188
		21.52	206
		21.27	209
		21.02	217
		20.77	236
		20.52	254
		20.27	273
		20.02	291
		19.77	306
		19.52	315
		19.27	322
		19.02	326
S027-4	27.55	22.02	136
		21.77	152
		21.52	167
		21.27	171
		21.02	181
		20.77	200
		20.52	219
		20.27	238
		20.02	257
		19.77	267
		19.52	272
		19.27	278
		19.02	281

Project :
Onderdeel :

ALGEMENE GEGEVENS

Project :
Onderdeel :
Datum : 10-12-2021
Bestand : \\Arh7001.verit.dnv.com\projects\EANL_Projects\10166262 - BBB modelleren funderingen 380 kV\02 Content\03 Calculations\Technosoft Paalfunderingen\MBT-EHV380\DO\Nieuw Sonderingen\Nieuwe palen\Meerpaals\Mast 020-029.pvw
Berekeningstype : Verticaal belaste paal
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

Toegepaste normen volgens Eurocode met Nederlandse NB

Geotechniek	EN 1997-1:2004	AC:2009	
	NEN-EN 1997-1:2005	C1+A1:2013	NB:2016
	NEN 9997-1:2016	C2:2017	

REKENGEGEVENS Mast 027

Berekening : Ontwerpend
Rekenmethode : Drukpalen volgens NEN-EN 1997-1, art. 7.6.2
Sondering(en) : S027-1, S027-2, S027-3, S027-4

Stijf bouwwerk : JA
Paalgroep : NEE
Aantal sonderingen : 4
Factor $\xi_{3\ (n=1)}$: 1.26
Factor $\xi_{3\ (gem)}$: 1.17
Factor $\xi_{4\ (min)}$: 0.93
Weerstandsfactor γ_R : 1.2
$\gamma_{f;nk}$: 1.0
$R_{s;cal;max;i}$ begrenzen op 0.75 * $R_{b;cal;max;i}$: NEE
UGT draagvermogen zonder negatieve kleef : NEE

Paal : SI-paal 323_450
Niveau paalkop [m] : N.A.P. 26.97
Bovenbel. [kN/m²] : 0.00

PAALPUNTNIVEAUS SI-paal 323_450

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v. : N.A.P.

Nr	Beginniveau [m]	Eindniveau [m]	Stapgrootte [m]
1	22.02	19.02	0.25

Project :
Onderdeel :

SAMENVATTINGSTABEL Mast 027 (n=1)

Uitgangspunten
- paal : SI-paal 323_450
- paaltype : In de grond gevormde geschroefde paal; groutinjectie
- schachtafmeting : 450 mm

Paalklassefactor α_p : 0.63
Factor α_s (tabel 7.c EC 7.1) : 0.009 (zandlagen; voor kleilagen zie tabel 7.d)
Correlatiefactor $\xi_{3(n=1)}$: 1.26

Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	Bezwijkdraagvermogen $R_{b;cal}$ [kN]	$R_{s;cal}$ [kN]	$R_{c;cal}$ [kN]	Rekenwaarden $R_{c;d}$ [kN]	$F_{nk;d}$ [kN]	$R_{c;netto;d}$ [kN]
S027-1	27.54	22.02	643.2	406.1	1049.3	694.0	-4.5	689.4
		21.77	647.2	444.2	1091.5	721.9	-4.5	717.4
		21.52	520.1	482.4	1002.5	663.1	-4.5	658.5
		21.27	631.5	491.6	1123.1	742.8	-4.5	738.2
		21.02	588.5	504.9	1093.5	723.2	-4.5	718.7
		20.77	506.0	552.6	1058.7	700.2	-4.5	695.7
		20.52	389.2	600.4	989.6	654.5	-4.5	650.0
		20.27	303.2	648.1	951.2	629.1	-4.5	624.6
		20.02	214.2	695.8	910.0	601.8	-4.5	597.3
		19.77	175.0	732.5	907.5	600.2	-4.5	595.7
		19.52	166.2	745.8	911.9	603.1	-4.5	598.6
		19.27	170.5	745.8	916.3	606.0	-4.5	601.5
		19.02	152.5	745.8	898.2	594.1	-4.5	589.6
S027-2	27.48	22.02	192.3	450.7	643.0	425.3	-0.8	424.5
		21.77	135.3	483.1	618.4	409.0	-0.8	408.2
		21.52	87.1	502.0	589.1	389.6	-0.8	388.8
		21.27	167.9	503.7	671.6	444.2	-0.8	443.4
		21.02	162.1	511.8	673.9	445.7	-0.8	444.9
		20.77	143.3	533.5	676.8	447.6	-0.8	446.8
		20.52	116.3	552.1	668.4	442.1	-0.8	441.2
		20.27	103.5	566.7	670.2	443.3	-0.8	442.4
		20.02	97.0	578.9	675.9	447.0	-0.8	446.2
		19.77	95.3	586.2	681.5	450.7	-0.8	449.9
		19.52	96.4	590.4	686.8	454.2	-0.8	453.4
		19.27	92.5	597.5	690.0	456.4	-0.8	455.5
		19.02	83.0	604.3	687.3	454.6	-0.8	453.7
S027-3	27.42	22.02	427.6	511.9	939.5	621.3	-1.4	619.9
		21.77	326.6	559.6	886.2	586.1	-1.4	584.7
		21.52	183.4	605.6	789.0	521.8	-1.4	520.4
		21.27	505.7	610.4	1116.1	738.2	-1.4	736.7
		21.02	542.6	631.0	1173.6	776.2	-1.4	774.8
		20.77	401.5	676.9	1078.4	713.2	-1.4	711.8
		20.52	335.4	722.8	1058.2	699.9	-1.4	698.5
		20.27	278.1	768.8	1046.9	692.4	-1.4	691.0
		20.02	241.3	814.7	1056.0	698.4	-1.4	697.0
		19.77	200.3	851.9	1052.2	695.9	-1.4	694.5
		19.52	180.2	872.2	1052.4	696.0	-1.4	694.6
		19.27	155.4	888.6	1044.0	690.5	-1.4	689.1
		19.02	183.1	899.7	1082.8	716.1	-1.4	714.7
S027-4	27.55	22.02	552.6	379.5	932.1	616.5	-2.8	613.6
		21.77	498.5	417.7	916.1	605.9	-2.8	603.1
		21.52	340.1	455.8	795.9	526.4	-2.8	523.6
		21.27	543.8	462.0	1005.8	665.2	-2.8	662.4
		21.02	464.2	486.7	950.9	628.9	-2.8	626.0
		20.77	405.0	534.4	939.4	621.3	-2.8	618.5
		20.52	287.5	582.1	869.6	575.1	-2.8	572.3
		20.27	212.4	629.8	842.2	557.0	-2.8	554.2
		20.02	156.9	677.5	834.4	551.8	-2.8	549.0
		19.77	139.7	700.9	840.6	556.0	-2.8	553.1
		19.52	134.8	712.8	847.6	560.6	-2.8	557.7
		19.27	120.6	726.5	847.1	560.3	-2.8	557.4
		19.02	114.6	733.8	848.4	561.1	-2.8	558.2

Project :
Onderdeel :

OVERZICHT NETTO DRAAGVERMOGEN DRUKPALEN

Netto paaldraagvermogen(s) zijn naar beneden toe afgerond op: 1.0 kN nauwkeurig
Alle niveaus/hoogtes/peilmaten zijn t.o.v.: N.A.P.

sondering	maaiveld niveau	paalpunt niveau	$R_{c;netto;d}$ [kN] Mast 027
S027-1	27.54	22.02	689
		21.77	717
		21.52	658
		21.27	738
		21.02	718
		20.77	695
		20.52	649
		20.27	624
		20.02	597
		19.77	595
		19.52	598
		19.27	601
		19.02	589
S027-2	27.48	22.02	424
		21.77	408
		21.52	388
		21.27	443
		21.02	444
		20.77	446
		20.52	441
		20.27	442
		20.02	446
		19.77	449
		19.52	453
		19.27	455
		19.02	453
S027-3	27.42	22.02	619
		21.77	584
		21.52	520
		21.27	736
		21.02	774
		20.77	711
		20.52	698
		20.27	690
		20.02	696
		19.77	694
		19.52	694
		19.27	689
		19.02	714
S027-4	27.55	22.02	613
		21.77	603
		21.52	523
		21.27	662
		21.02	626
		20.77	618
		20.52	572
		20.27	554
		20.02	548
		19.77	553
		19.52	557
		19.27	557
		19.02	558

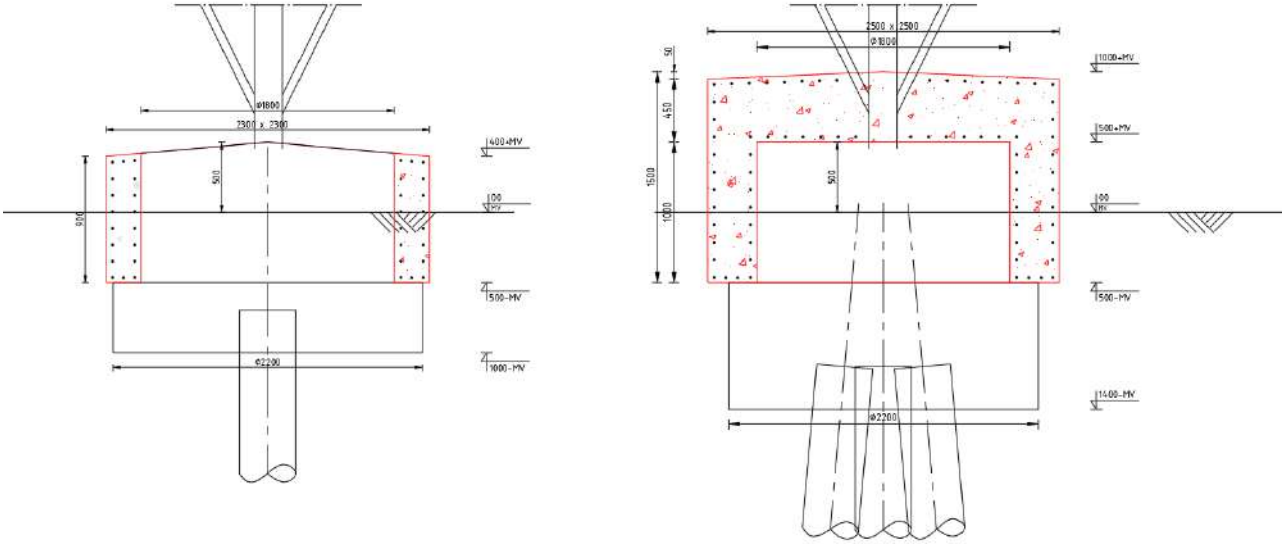
APPENDIX F
Betonberekeningen

In deze Appendix is de controle van de nieuw aan te brengen poeren opgenomen. De controle bestaat uit:

- Indicatieve wapeningsberekening;
- Indicatieve berekening blokdeuvels.

Indicatieve wapening ballastverzwaring

Door het opnemen van de bestaande poer in een nieuwe betonconstructie wordt de krimp van het nieuwe beton verhinderd. Ter plaatse van de kleinste doorsnede moet voldoende wapening aanwezig zijn om de scheurbelasting op te nemen en een fijnverdeeld scheurpatroon te bereiken. Geadviseerd wordt om de poeren rondom te voorzien van een praktische wapening voor scheurbeheersing. De poeren hebben geen dragende functie behalve voor hun eigen gewicht. Het principe is weergegeven in Figuur 5 en de opties voor de wapeningsdoorsnede zijn gegeven in Tabel 2.



Figuur 5 Principe wapening

Tabel 2 Mogelijk wapening t.b.v. scheurbeheersing

Poertype	Mogelijke wapening			
2P-LD + poer	Ø16-175	Ø12-125	Ø10-100	
3P-LD + poer - type 1	Ø16-175	Ø12-100		
3P-LD + poer - type 2	Ø16-150	Ø12-100		
3P-O + poer - mast 7	Ø16-125			
2P-O - mast 12	Ø16-325	Ø12-200	Ø10-150	Ø8-100
2P-O - mast 17	Ø16-175	Ø12-125	Ø10-100	

Ter onderbouwing van de wapening is de berekening van de wapening voor poer 2P-LD + poer onderstaand opgenomen. De wapening voor de scheurbeheersing wordt berekend met formule 7.1 van NEN 1992-1-1:

$$A_{s,min}\sigma_s = k_c k f_{ct,eff} A_{ct}$$

Met:

k = coëfficiënt afhankelijk eigenspanningen, voor dikwandige constructies gelijk aan 1,0. Bij diktes tussen 300 mm en 800 afnemend tot 0,65. De bestaande poer heeft een diameter van 1,8 m en de nieuwe poer een doorsnede van 2,3 m x 2,3 m. De te beschouwen hoogte is dan ((2,3 m – 1,8 m) / 2 =) 0,25 m. Factor k is gelijk aan 1,0.

k_c = een factor, voor een zuivere trekstaaf voor dit geval: 1,0

$f_{ctm,eff}$, lange duur treksterkte. Voor beton C30/37: 2,9 N/mm^2.

Met: $\rho_s = \frac{A_s}{A_c}$ wordt de benodigde wapeningsverhouding berekend.

Combineren geeft:

$$\rho_s = \frac{k_c k f_{ct,eff}}{\sigma_s}$$

De toelaatbare staalspanning wordt bepaald op basis van milieuklasse en de maximale scheurwijdte w_k = 0,3 mm.

Met uitgangspunt wapening Ø12 is volgens tabel 7.2N van NEN 1992-1-1 de toelaatbare staalspanning 280 N/mm^2.

De wapeningsverhouding is dan:

$$\rho_s = \frac{1{,}0 \cdot 1{,}0 \cdot 2{,}90}{280} = 0{,}0104$$

De dikte van de randzone wordt bepaald met figuur 7.1. Hierin is $h_{c,eff}$ de kleinste waarde van 2,5(h-d), (h-x)/3 of h/2. Voor een op trek belaste doorsnede zonder buiging is x gelijk aan nul. Uitgangspunt is een dekking van 40 mm, staafdiameter 12 mm, minimale breedte bij de middendoorsnede gelijk aan 250 mm (nuttige hoogte d = 250 - 40 -12/2 = 204 mm. Effectieve hoogte h_c = min(2,5(250-204)=115; (250-0)/3=83; 250/2=125) = 83 mm.

$$A_s = 0{,}0104 \cdot 83 \cdot 10^3 = 862\ mm^2$$

Dit betekent een wapening Ø12-125 (905 mm^2) als indicatie.

Indicatieve berekening wapening lijnpoer 2P+4P

De poer wordt gedimensioneerd op de maximale waarden die berekend zijn met AxisVM, zie Appendix G.

Tabel 3 Snedekrachten nieuwe poer (halve breedte)

Snedekracht	Berekend
$V_{z,Ed}$	277
$M_{y,Ed}$	445

Voor berekening van de scheurwijdte wordt de belasting gedeeld door factor 1,3.

De poer voldoet met 8Ø20 boven en onder met beugels Ø12-200 (viersnedig). De eisen voor minimumwapening zijn maatgevend. Voor buiging in dwarsrichting kan op basis van de verticale richting uitgegaan worden van praktische wapening 5Ø12.

Ten behoeve van beheersing van de scheurvorming dient extra wapening bij te worden gelegd, zodanig dat de h.o.h.-afstand maximaal 250 mm bedraagt.

Voor krachtsinleiding van de paalbelasting zal aanvullende wapening moeten worden voorzien. Hierbij moet worden gedacht aan ophangwapening boven en om de palen en splijtwapening in de dwarsrichting van de balk.

Onderwerp	Nieuwe poer	*Toetsing*	
		Hoofdwapening	Voldoet
		Scheurvorming	Voldoet
		Dwarskracht en wringing	Voldoet

Belastingen

Moment	M_{Ed} =	**445,0**	kNm
Dwarskracht	V_{Ed} =	**277,0**	kN
Wringmoment	T_{Ed} =	**30,0**	kNm

Duurzaamheid

Constructieonderdeel		Plaat, wand
Milieuklasse		**XC4**

Doorsnedegegevens

Breedte	b =	450	mm
Hoogte	h =	1100	mm
Dekking	c_{nom} =	40	mm
Hoofdwap.	$Ø_{wap}$	20	mm
Beugels	$Ø_{bgl}$	12	mm
d = h - c - $Ø_{bgl}$ - Ø / 2 =		1038	mm

Controle hoofdwapening

Berekening op basis van		Buigligger		
Basiswapening		**4**	Ø **20**	
Bijlegwapening			Ø	
Bundels?		Geen bundel		
z =		1013	mm	
$M_d / bd^2 f_b$ =		46	-	
A_{sreq} =		1011	mm^2	
A_{sprov} =		1257	mm^2	Voldoet
ρ =		0,27	%	Voldoet
$ρ_{min}$ =		0,15	%	
$ρ_{max}$ =		1,55	%	

Wringing

t_{ef} = bh / 2(b+h) > 2c+2$Ø_{sw}$+$Ø_{hw}$		160	mm
A_k = (b-t_{ef})(h-t_{ef}) =		272996,9	mm^2
$T_{rd,c}$ = 2$f_{ctd} t_{ef} A_k$ =		118,0	kNm
Toets	T_{Ed} / $T_{Rd,c}$ =	0,25	- Voldoet
$T_{rd,max}$ = 2$A_k ν f_{cd} t_{ef,1}$sinθcosθ=		317,4	kNm
$A_{s,langs}$ = T_{Ed}cotθu_k / 2$f_{yd} A_k$ =		828	mm^2
h-zijde:	294 b-zijde:	120	mm^2

Beugelwapening *(let op: per zijde!)*

A_{sw}/s = T_{Ed}tanθ / 2$b_1 h_1 f_{yd}$ =	38	mm^2/m

Wringing + dwarskracht

$T_{Ed}/T_{Rd,c}$	+	$V_{Ed}/V_{Rd,c}$	=	1,97	Wapenen
$T_{Ed}/T_{Rd,max}$	+	$V_{Ed}/V_{Rd,max}$	=	0,26	Voldoet

Controle beugels

$A_{sw(V)}$ = $V_{Ed,red}$/zf_{yd}cotθ =	252	mm^2/m
$A_{sw(T)}$ = T_{Ed}tanθ / 2$b_1 h_1 f_{yd}$ =	38	mm^2/m
$A_{sv,req}$ = $A_{sw(T)}$ + $A_{sw(V)}$/n =	164	mm^2/m
$A_{sv,prov}$ = (per zijde!)	565	mm^2/m Voldoet

Materialen

Betonsterkteklasse	**C30/37**	
f_{cd}	20,0	N/mm^2
f_{ctd}	1,35	N/mm^2
Wapening	B500	
f_{yd}	435	N/mm^2

Scheurvorming

M_{qp} / M_{Ed} =	1,30	-	
$σ_s$ = $A_{s;ben}$ / A_s x M_{qp} / M_{Ed} x f_{yd} =	269	N/mm^2	
$Ø_{km}$ < (tabel 7.2N) =	12	mm	
$Ø_{km}$ =	20	mm	
s < (tabel 7.3N) =	200	mm	
s =	109	mm	Voldoet

Dwarskracht

$ν_{Ed}$ = V_{Ed} / bd =	0,59	N/mm^2	
$ρ_1$ =	0,27	%	
k = 1 + √(200/d) =	1,44	-	
$ν_{Rd,c,min}$ = 0,035$k^{3/2}$ $√f_{ck}$ =	0,33	N/mm^2	
$ν_{Rd,c}$ = 0,12k(100$ρ_1 f_{ck}$)$^{1/3}$bd =	0,35	N/mm^2	Afschuifwap
$V_{Rd,c}$ = $ν_{rd,c}$ bd =	161,7	kN	
$ν_1$ = 0,6(1-f_{ck}/250) =	0,53	-	
$ν_{Rd,max}$ = z/d $ν_1$ f_{cd} / (cotθ + tanθ)	3,55	N/mm^2	Voldoet
$V_{Rd,max}$ = $ν_{rd,max}$ bd =	1659	kN	
θ = 21,8 < θ < 45 =	21,8	°	

Beugels

Bgls. Ø **12** - **200**	**2 -** snedig		
$ν_{Rd}$ = $A_{sw} f_{yd}$zcotθ / bds =	2,67	N/mm^2	Voldoet
$ρ_{w,min}$ = 0,08√f_{ck} / f_{yk} =	0,63	-	
$A_{sw,min}$ = 0.5 ρ s sinθ b =	551	mm^2/m	
A_{sw} =	1131	mm^2/m	voldoet

NB: Ten behoeve van beheersing van de scheurvorming dient de wapening zodanig te worden geplaatst dat de h.o.h.-afstand maximaal 250 mm bedraagt.

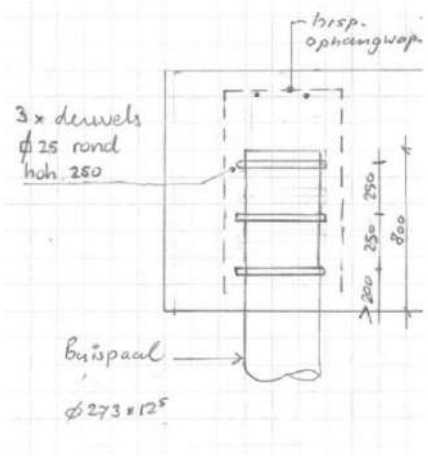
Indicatieve berekening blokdeuvels

De stalen buispaal wordt over 800 mm lengte opgenomen in de betonpoer. Aan de buispaal worden stalen blokdeuvels gelast om de belasting over te dragen.

Op basis van de maximale drukbelasting is de belasting die overgedragen moet worden circa 300 kN per nieuwe buispaal.

Bij de ronde buispaal wordt uitgegaan van drie cirkels van 25x25 mm met een tussenafstand van 250 mm. De capaciteit is 763 kN op basis van C30/37. De blokdeuvels voldoen met een UC van (300 kN / 763 kN =) 0,39.

In Figuur 6 is schematisch de detaillering weergegeven.



Figuur 6 Detaillering blokdeuvels

Berekening blokdeuvels

Paal

Benaming		SI-paal
Diameter		273 mm
Wanddikte		12,5 mm
Oppervlak		10230 mm^2
Staalsoort		S355
Doorsnedecapaciteit		3632 kN
Betonkwaliteit		C30/37

Blokdeuvels paal

Toetsing		Druk en trek
Breedte	b	25 mm
Dikte	h	25 mm
Lengte	L	429 mm
Lassen	a	5 mm
Hoh afstand	s	150 mm
Aantal gerekend	n	3 -

Rekenwaarde druksterkte

Materiaalfactor	γ_c	1,5
Extra mat.factor	γ_m	1,25 -
f_{cd} =		16,0 N/mm^2

Capaciteit blokdeuvels paal

A_{f1} =	10713 mm^2
A_{f2} =	23568 mm^2
$C_A = \sqrt{(A_{f2}/A_{f1})}$ =	1,48 -
$f_{jd} = k_d \times f_{cd}$ =	23,7 N/mm^2
$F_{Rd} = n \times A_{f1} \times f_{jd}$ =	763 kN

APPENDIX G
Horizontale belastingen
SCHEMATISERING

Inleiding

De meerpaalsfunderingen bestaan uit betonpoeren met daarin opgenomen stalen buispalen of in het werk gestorte betonpalen (ortbetonpaal). De poer wordt belast door een trek- of drukkracht in combinatie met een horizontale belasting. Deze horizontale belasting wordt via druk vanuit de paal en de betonpoer afgedragen aan de bovenste grondlagen.

Vanwege de aard van de constructie spreidt de belasting vanuit de mast zich niet gelijkmatig over de aanwezige palen. Bij de toetsing van de palen moet hiermee rekening worden gehouden. Hiervoor wordt van elk poertype de “effectiviteitsfactor” bepaald:

De effectiviteit “k” is gelijk aan: F_{totaal} / ($F_{max,paal}$ x aantal palen)

Het bepalen van de effectiviteit is de belangrijkste doelstelling in de analyse van de bestaande fundaties. Bij de nieuwe fundaties worden de analyses uitgevoerd met als tweede doel om de interne krachten in de poer te bepalen voor de dimensionering van de wapening in de UO-fase.

Alle modellen zijn opgebouwd uit 1D-staafelementen waarmee wordt berekend hoe de kracht op de grond wordt afgedragen en hoe de krachten zich verdelen over de palen en wat de paalpuntverplaatsing is. In de komende subhoofdstukken zijn de uitgangspunten van de grondsoorten, materialen, geometrie en belasting omschreven.

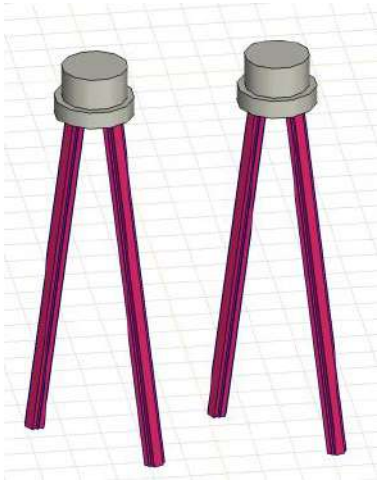
Modellen

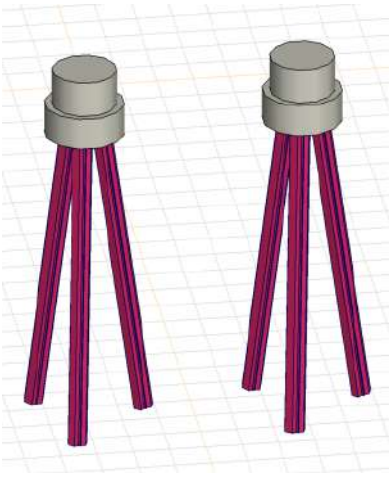
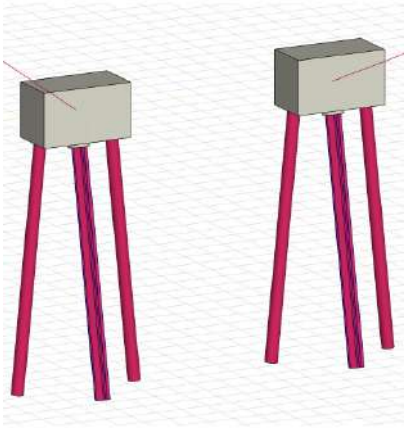
In Tabel 4 zijn de poertypes opgesomd die voorkomen in de lijn MBT-EHV. Erachter is toegelicht of voor het betreffende type een rekenmodel is ontwikkeld om de afdracht te onderzoeken.

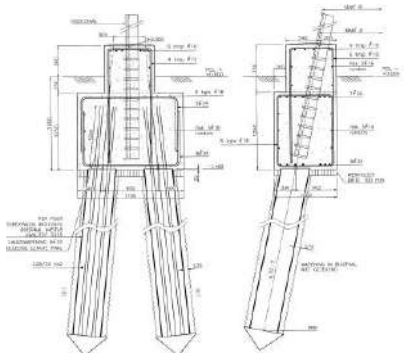
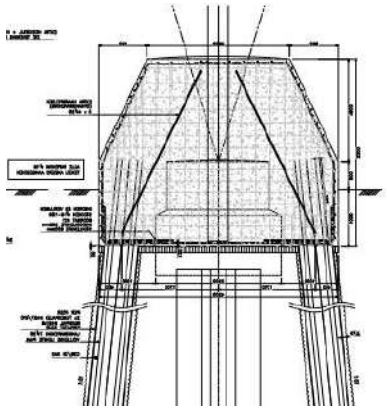
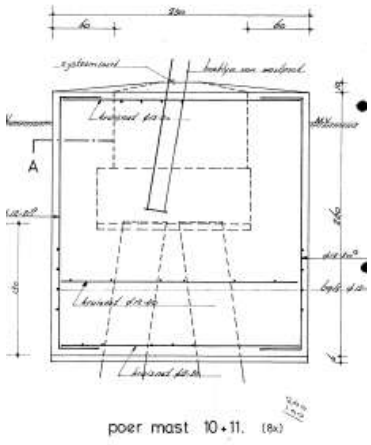
Voor de benaming van de modellen is de volgende benaming gekozen: xP-y-Xz, met “x” het aantal palen, “y” het paaltype (O van ortbeton, LD voor stalen kokerpaal), “X” de indicatie voor het bodemprofiel, naar gelang stijfheid aangeduid als L (laag), M, H (hoog). De “z” is voor de belasting vanuit het masttype.

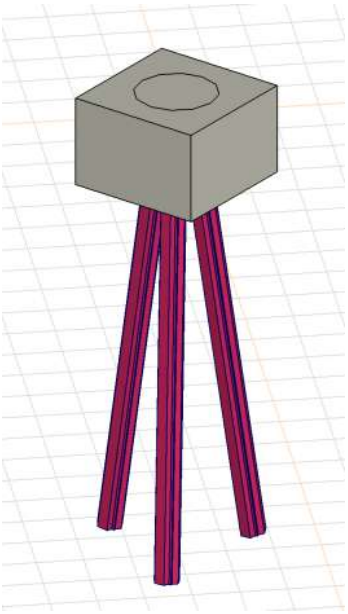
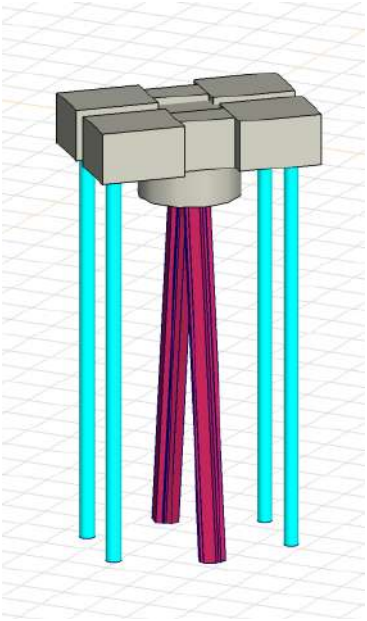
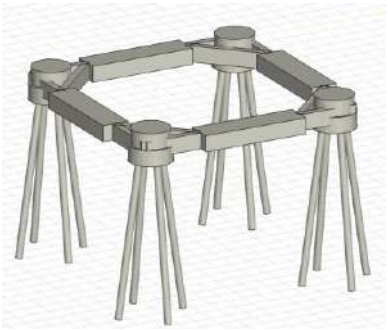
Tabel 4 Poertypes en modellen fundaties

Poertype	Figuur	Model	Toelichting
Ronde poer - 2P-O		2P-O-H1 & 2P-O-L1 2P-O-H2 & 2P-O-L3 S+0 met fundering (mast 2)	De poer komt in twee varianten voor met verschillende diameters (1,3/1,5 m en 1,8/2,2 m) en bij verschillende masttypes en grondgesteldheid. Een onderverdeling is gemaakt voor grondgesteldheid (H of L) en belasting (cijfercode). In twee modellen zijn de types berekend Mast 2 is apart geanalyseerd vanwege

Poertype	Figuur	Model	Toelichting
			speciale terreinomstandigheden.
Ronde poer - 3P-O		3P-O	Poertype komt voor bij mast 7 en 8. Er zijn twee verschillende diameters toegepast (mast 7: 1,8/2,2, mast 8: 1,5/1,8 m). In het model zijn beide types opgenomen.
Ronde poer - 4P-O		4P-O	Poertype komt voor bij mast 1,4 en mast 82. Twee varianten bestaan (mast 1 en 4: 1,8/2,2 m, mast 82: 2,2/2,5 m). In het model zijn beide types geanalyseerd.
2P-LD		2P-LD-H1 & 2P-LD-H2 2P-LD-H3 & 2P-LD-L3	Het poertype is wat betreft afmeting overal gelijk (1,8/2,2 m), maar meerdere masttypes komen voor en verschillende grondgesteldheid. Een onderverdeling is gemaakt voor grondgesteldheid (H of L) en belasting (cijfercode). In twee modellen zijn de types berekend.

Poertype	Figuur	Model	Toelichting
3P-LD		3P-LD-L1 & 3P-LD-H1 3P-LD-M1	Het poertype is wat betreft afmeting overal gelijk (1,8/2,2 m), en is bij hoekmasten toegepast. Een onderverdeling is gemaakt voor grondgesteldheid (L, H en M). In twee modellen zijn de drie types berekend
4P-LD		4P-LD	Poertype komt driemaal voor bij hoekmasten. Twee varianten bestaan (mast 98: 1,8/2,2 m, mast 23 en 133: 2,2/2,5 m). In het model zijn beide types geanalyseerd.
Lijnpoer - 1P+2P Mast 116, & 120 Lijnpoer - 1P+2P Mast 117 & 118		1P+2P Brandevoort	De bestaande fundaties die bij de reconstructie Helmond Brandevoort zijn verzwaard zijn in dit model herberekend vanwege het feit dat de verzwaringen met loodpalen zijn uitgevoerd.

Poertype	Figuur	Model	Toelichting
Nieuwbouwfundaties Helmond Brandevoort		-	De tweepaalspoeren zijn met schoorpalen uitgevoerd in de richting van de mastrand. Voor de spreiding is gerekend met een effectiviteit van 80% en dit voldoet. Er is geen nader onderzoek naar de krachtafdracht nodig.
Mast 119 Brandevoort		-	De bestaande fundatie is met een conservatieve aanname voor de effectiviteit beoordeeld. Dit voldoet, er is geen nader onderzoek naar de krachtafdracht nodig.
Mastfundaties bij Grindwinningsplassen (mast 5,6, 9 t/m 16)		-	De verzwaarde mastfundaties bij de grindwinningsplassen zijn niet geanalyseerd in AxisVM. Voor de effectiviteitsfactor is gerekend met 67% en dit voldoet. Er is geen nader onderzoek naar de krachtafdracht nodig,.

Poertype	Figuur	Model	Toelichting
Verzwaarde fundatie mast 61		3P-LD+poer type 1	De fundatie heeft van de fundaties met ballastverzwaring de hoogste uitnutting.
Verzwaarde fundatie 2P+4P		2P-LD+4P	De fundatie van mast 27 wordt verzwaarde met een blokpoer gefundeerd op vier nieuwe schroefinjectiepalen
Verzwaarde fundatie mast 82		Balkrooster mast 82	De fundatie van mast 82 wordt met een balkrooster verzwaard

Modelvorming

De 1D-staven van de palen worden voorzien van een verende lijnoplegging met veerkarakteristieken die bij de betreffende grondsoort horen. De veerwaarde van de grondsoort is bepaald aan de hand van CUR166 “Damwandconstructies”. Bij de vertaling van deze veerwaarde naar een lijnoplegging wordt rekening gehouden met de schelpfactor volgens CUR228 “Horizontaal belaste palen”.

Per locatie is een karakteristiek van de bodemopbouw bepaald en deze wordt samen met de diepte en de afmeting van het constructieonderdeel gebruikt om de veerwaarde af te leiden.

Belastingen

De belastingen worden per model omschreven. Deze zijn gebaseerd op Appendix H.

Veerwaarden

In Tabel 5 zijn de uit Cur226 afgeleide veerwaarden van klei en zand opgenomen. Volgens NEN-EN 50341-2-15:2019 dient rekening te worden gehouden met lage, gemiddelde en hoge veerwaarden.

Tabel 5 Veerwaarden

Grond	k_h [kN/m^3]	schelp [-]	Gem. [kN/m]	Laag [kN/m]	Hoog [kN/m]
Klei	1500	1,3	3900	2750	5525
Zand, los	3000	1,85	16650	11750	23550
Zand, matig	15000	2,0	30000	21200	42450

Uit de analyse bij de enkelpaalsfundaties is gebleken dat de hoge veerwaarde tot de hoogste waardes voor de spanningen in de palen leiden. De verschillen zijn echter klein en vallen ruim binnen de gehanteerde marges. Omdat voor de belastingspreiding en de vervorming de lage waarden altijd maatgevend zijn, wordt uitsluitend met de lage waarden uit de tabel gerekend, in Tabel 6 is de uitwerking gegeven voor alle paal- en poertypes.

Tabel 6 Gehanteerde beddingwaarden

Paal	Grond	k_h	schelp	Diameter	Bedding (laag)
		[kN/m^3]	[-]	[m]	[kN/m]
O400	Klei	3000	1,3	0,4	1075
	Zand, los	9000	1,85	0,4	4700
	Zand, matig	15000	2	0,4	8475
LD1	Klei	3000	1,3	0,55	1500
	Zand, los	9000	1,85	0,55	6450
	Zand, matig	15000	2	0,55	11650
Ø273/400	Klei	3000	1,3	0,273	750
	Zand, los	9000	1,85	0,4	4700
	Zand, matig	15000	2	0,4	8475
Ø323/450	Klei	3000	1,3	0,324	900
	Zand, los	9000	1,85	0,45	5300
	Zand, matig	15000	2	0,45	9525
Ø457/620	Klei	3000	1,3	0,457	1250
	Zand, los	9000	1,85	0,62	7300
	Zand, matig	15000	2	0,62	13150
O1300	Klei	3000	1	1,3	2750
	Zand, los	9000	1	1,3	8250
	Zand, matig	15000	1	1,3	13775
O1500	Klei	3000	1	1,5	3175
	Zand, los	9000	1	1,5	9525
	Zand, matig	15000	1	1,5	15900

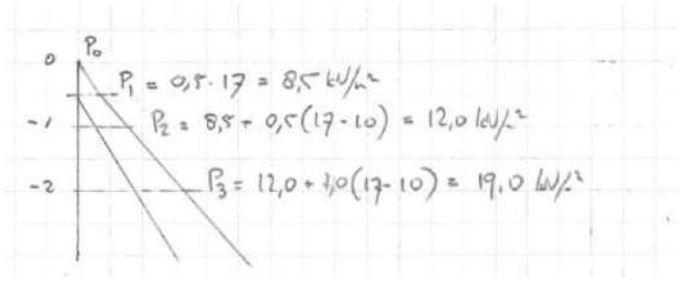
O1800	Klei	3000	1	1,8	3800
	Zand, los	9000	1	1,8	11450
	Zand, matig	15000	1	1,8	19075
O2200	Klei	3000	1	2,2	4650
	Zand, los	9000	1	2,2	14000
	Zand, matig	15000	1	2,2	23325
O2500	Klei	3000	1	2,5	5300
	Zand, los	9000	1	2,5	15900
	Zand, matig	15000	1	2,5	26500
Balk	Klei	3000	1	1	2100
	Zand, los	9000	1	1	6350
	Zand, matig	15000	1	1	10600

Maximale gronddruk

In de bovenste grondlagen kan er slechts beperkte gronddruk worden opgenomen, gebaseerd op de maximale passieve gronddruk.

Een aantal uitgangspunten reduceert de maximale in rekening te brengen druk:

- de maximale druk kan pas optreden bij grote vervormingen (centimeters). Om deze reden wordt de druk gemaximeerd op 50% van de maximale waarde. Voor dieper gelegen constructiedelen wordt 100% toegestaan omdat daar vervormingen klein blijven.
- bij paalgroepen wordt 50% reductie toegepast omdat palen elkaar beïnvloeden
- grondgewicht wordt gereduceerd op basis van een fictieve waterstand van 0,5m- maaiveld.
- er wordt gerekend met grondgewicht 17 kN/m^3 (klei).
- De passieve gronddrukfactor is voor veen en klei aangenomen op 2 en voor zand op 3.
- De weerstand biedende breedte per paal is bepaald met de schelpfactor volgens Tabel 6. Bij poeren is geen spreiding gerekend.



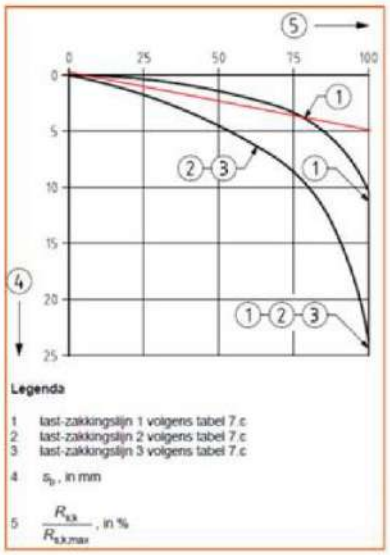
Figuur 7 Verticale gronddruk voor berekening maximale passieve gronddruk

Toetsing

De fundaties worden op de volgende punten getoetst:

- Maximale spanning in de stalen paal. Voor bestaande palen wordt uitgegaan van een dikteverlies na 35+50 jaar op basis van ongeroerde schone bodem. Het dikteverlies is gelijk aan: 85 / 50 x 0,6 mm/50 jaar = 1,0 mm. Bij een initiële dikte van 10 mm voor de kokerpaal betekent dat de U.C. beneden de (10-1,0)/10 = 0,90 moet blijven;
- Ortbetonpalen kunnen niet worden getoetst, er zijn geen wapeningsgegevens bekend. Dit is verantwoord omdat belastingen vanuit de mast na de opwaardering niet toenemen.
- Krachten in bestaande betonpoeren kunnen niet worden getoetst, er zijn geen wapeningsgegevens bekend. Dit is verantwoord omdat belastingen vanuit de mast na de opwaardering niet toenemen.
- De opwaartse verplaatsing van de paalpunt mag de grenswaarde van 5 mm niet overschrijden. De achtergrond is als volgt: door de ongelijke verdeling van belasting over de palen zal bij een van de palen als eerste het grensdraagvermogen bereikt worden. De paal is over de onderste meter in het model van een veer voorzien die boven het draagvermogen geen stijfheid heeft. De paal zal dan belasting gaan herverdelen naar andere palen. De herverdeling is mogelijk tot 5 mm verplaatsing. Het draagvermogen waarbij onder de uitwendige belasting juist aan de 5 mm eis wordt voldaan, geldt als het minimale draagvermogen dat benodigd is, hiermee wordt de effectiviteitsfactor berekend.

  Zie hiervoor ook figuur 7.o uit NEN-EN 1997-1, hieronder als Figuur 8 opgenomen, met ingetekend rode lijn die is aangehouden. Vanwege het tamelijk “brosse” vervormingsgedrag van een trekpaal en de resultaten van proefbelastingen die zijn uitgevoerd, wordt een grotere verplaatsing ongewenst geacht.



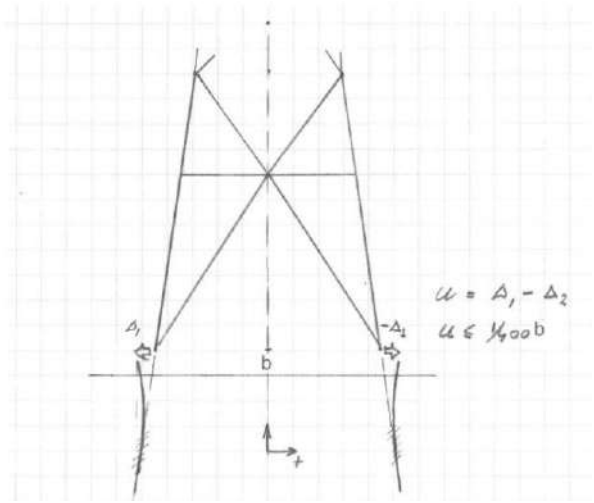
Figuur 7.o — Relatie tussen de schuifkracht op de paalschacht (R_s), in % van de maximumschuifkracht op de paalschacht ($R_{s;max}$) bij de uiterste grenstoestand of de bruikbaarheidsgrenstoestand en de zakking van de punt (s_b), in mm

Figuur 8 Last-zakkingsdiagram schuifspanningen. Traject 1 is van toepassing. De rood ingetekende lijn wordt aangehouden

- Horizontale verplaatsing van maximaal 1/400·b. Deze eis is conform TenneT-specificatie “paalfunderingen” en wordt in principe alleen gehanteerd voor nieuwe constructies.

Deze verplaatsingseisen worden gesteld aan karakteristieke belastingen. De gehanteerde belastingen zijn uit ULS of SpLS. De verplaatsingen die gevonden worden moeten dus nog worden gedeeld door de belastingfactor, hier wordt een factor van 1,25 voor aangehouden. Voor steunmasten worden de torsiebelastingen al berekend zonder belastingfactor. Hiervoor wordt de factor van 1,25 dus niet gehanteerd. Bij hoekmasten is de factor bij torsie voor SPLS gelijk aan 1,10.

Bij belasting door torsie bewegen de palen in principe in dezelfde richting, daardoor wordt er theoretisch altijd aan de eis voldaan. Als beginpunt wordt 1/400·b aangehouden. Bij beoordeling van de bestaande palen wordt een kleine overschrijding als acceptabel gezien.



Figuur 9 Toelaatbare horizontale verplaatsing

Tabel 7 Toelaatbare horizontale verplaatsing per paaltype

Mast	Pootsprei [m]	basiseis [-]	Max. u [mm]	Factor 1 [-]	Factor 2 [-]	Eis [mm]
S+0 UGT afkeur	9,00	1/400	22,5	1,25	0,50	14,1
S+0 UGT verbouw	9,00	1/400	22,5	1,35	0,50	15,2
S+0 torsie	9,00	1/400	22,5	1,00	1,00	22,5
S+3/S+6 UGT afkeur	9,86	1/400	24,7	1,25	0,5	15,4
S+3/S+6 UGT verbouw	9,86	1/400	24,7	1,35	0,5	16,6
S+3/S+6 torsie	9,86	1/400	24,7	1,00	1,00	24,7
S+9/12/15 UGT afkeur	10,65	1/400	26,6	1,25	0,5	16,6
S+9/12/15 UGT verbouw	10,65	1/400	26,6	1,35	0,5	18,0
S+9/12/15 torsie	10,65	1/400	26,6	1,00	1,00	26,6
H+0 UGT afkeur	11,00	1/400	27,5	1,25	0,5	17,2
H+0 UGT verbouw	11,00	1/400	27,5	1,35	0,5	18,6
H+0 UGT torsie	11,00	1/400	27,5	1,1	1,00	25,0

BEREKENINGEN BESTAANDE FUNDATIES

Inleiding

In dit hoofdstuk is de analyse van de bestaande poertypes opgenomen. Voor volledige berekening en resultaten, zie de uitvoerrapporten van AxisVM aan het einde van deze appendix.

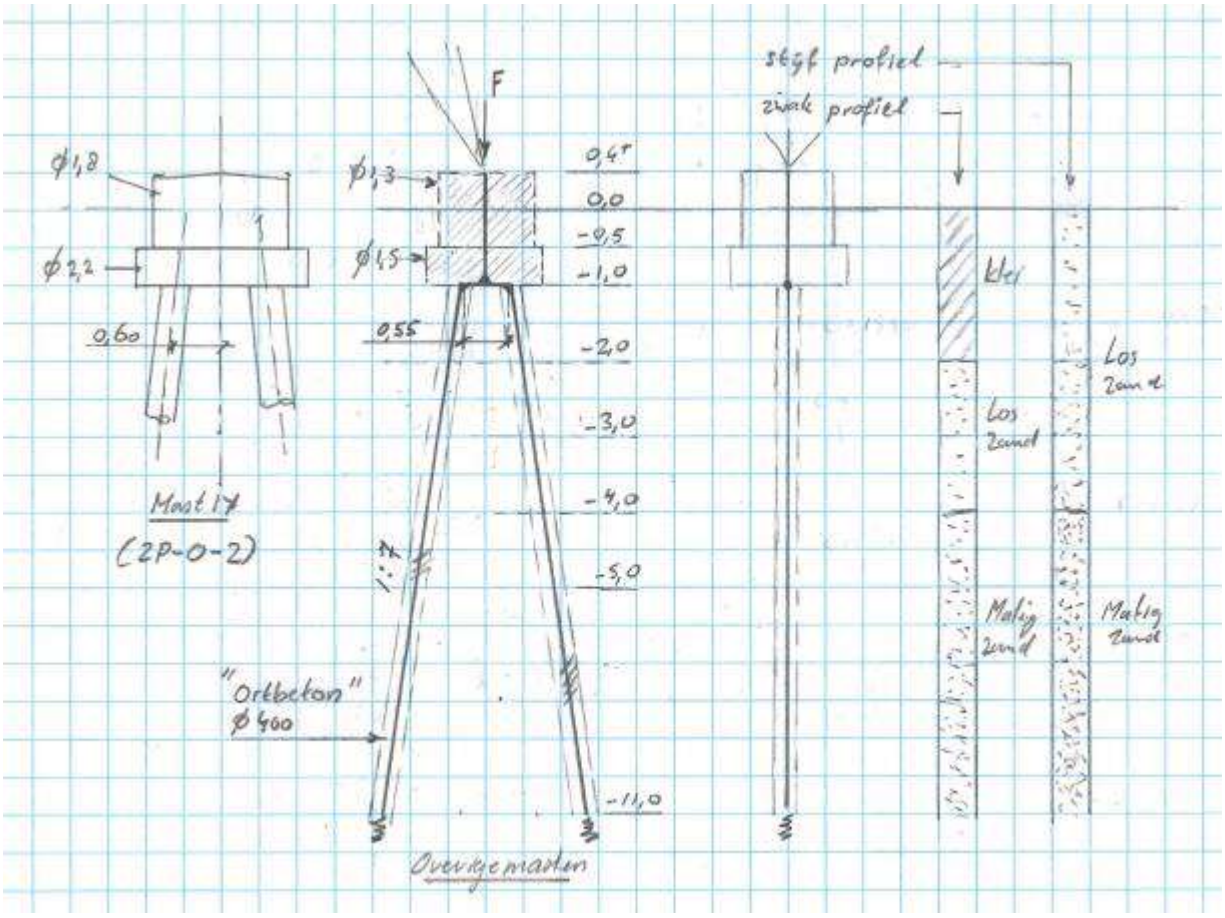
Poertype 2P-O

Poertype 2P-O komt voor in twee varianten bij 4 locaties, zie Tabel 8.

Tabel 8 Modellen 2P-O

Poertype	Masttype	Mastnr.	Omschrijving bodem	Axis-file
Ronde poer - 2P-O	**S+0**	2	Zand, los tot 4 m, vast zand	2P-O-H1 & 2P-O-L1
		3	Klei tot -2.5, daarna vast zand	2P-O-H1 & 2P-O-L1
	S+0 T	12	Los zand tot 2 m, Matig zand	2P-O-H2 & 2P-O-2-L3
Ronde poer - 2P-O-2	**S+15 T1**	17	Klei tot -2, vast zand	2P-O-H2 & 2P-O-2-L3

Het schema is in **Figuur 10** weergegeven



Figuur 10 Schema 2-paals poer met Ortbetonpalen

De maximale passieve gronddruk is in Tabel 9 opgenomen.

Tabel 9 Maximale gronddruk 2P-O

Model	Grond	Niveau	p	k_{pa}	schelp	Diameter	Factor	Max. druk
		[m]	[kN/m^3]	[kN/m^3]	[-]	[m]	[-]	[kN]
2P-O-1	Klei	0	0					
	Klei	-0,5	8,5	2	1	1,8	50%	3,8
	Klei	-1	12	2	1	2,2	50%	11,3
	Klei	-2	19	2	1,3	0,4	50%	8,1
	Zand, los	-3	26	3	1,85	0,4	50%	25,0
	Zand, los	-4	33	3	1,85	0,4	100%	65,5
2P-O-2	Zand, los	0	0					
	Zand, los	-0,5	8,5	3	1	1,3	50%	4,1
	Zand, los	-1	12	3	1	1,5	50%	11,5
	Zand, los	-2	19	3	1,85	0,4	50%	17,2
	Zand, los	-3	26	3	1,85	0,4	50%	25,0
	Zand, matig	-4	33	3	2	0,4	100%	70,8

De belastingen zijn in Tabel 10 opgenomen.

Tabel 10 Belastingen 2P-O modellen

S+0 mast 74

Omschrijving	Load case	R_x (kN)	R_y (kN)	R_z (kN)
Max. druk	ULS 1a_45	107	96	**567**
Max. trek	ULS 1a_0,9_0,9_45	74	63	**-402**
Max. pos. torsie	ULS 5a Ba 21	-29	25	-1
Max. neg. torsie	ULS 5a Ah 21	29	25	-1
Comb. trek+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_90	-74	47	**-369**
EDS (blijvende bel.)	SLS 7	17	17	85

S+0 T Mast 12

Omschrijving	Load case	R_x (kN)	R_y (kN)	R_z (kN)
Max. druk	ULS 1a_45	111	101	**590**
Max. trek	ULS 1a_0,9_0,9_45	80	71	**-437**
Max. pos. torsie	ULS 5a Ba 21	-27	26	-8
Max. neg. torsie	ULS 5a Ba 10	-27	-26	-8
Comb. trek+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	80	71	**-437**
EDS (blijvende bel.)	SLS 7	16	16	78

S+15 mast 17

Omschrijving	Load case	R_x (kN)	R_y (kN)	R_z (kN)
Max. druk	ULS 1a_45	146	134	**931**
Max. trek	ULS 1a_0,9_0,9_45	113	102	**-729**
Max. pos. torsie	ULS 5a Ah 10	24	-21	-5
Max. neg. torsie	ULS 5a Ba 10	-24	-21	-5
Comb. trek+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	113	102	**-729**
1	SLS 7	17	17	104

S+15 mast 7

Omschrijving	Load case	R_x (kN)	R_y (kN)	R_z (kN)
Max. druk	ULS 1a_45	130	119	**828**
Max. trek	ULS 1a_0,9_0,9_45	98	87	**-627**
Max. pos. torsie	ULS 5a Ba 21	-24	21	-6
Max. neg. torsie	ULS 5a Ba 10	-24	-21	-6
Comb. trek+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	98	87	**-627**
EDS (blijvende bel.)	SLS 7	16	16	103

Overige belastingen:

- EG automatisch door programma
- Opwaartse belasting grondwater: $\pi/4 \times 1{,}5^2 \times 0{,}5 \times 10 = 8{,}8$ kN
- Opwaartse belasting grondwater: $\pi/4 \times 2{,}2^2 \times 0{,}5 \times 10 = 19$ kN

In Tabel 11 zijn de resultaten voor de effectiviteit samengevat van de poeren. De fundaties zijn getoetst met deze waarden in Appendix D.

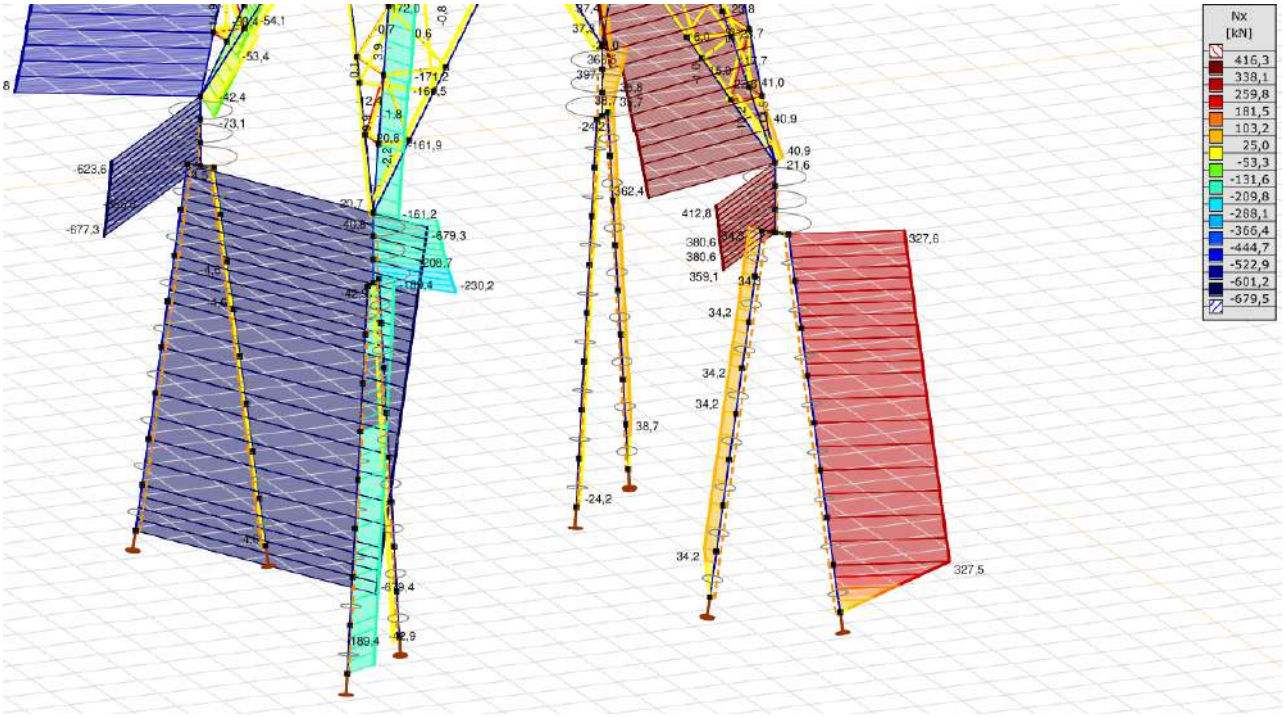
Tabel 11 Resultaten palen

Axis-file	**Totaal trek** (kN)	**Capaciteit** (kN)	**Effectiviteit**
2P-O-H1 & 2P-O-L1	367	340	0,54
2P-O-H1 & 2P-O-L1	367	374	0,49
2P-O-H2 & 2P-O-2-L3	402	394	0,51
2P-O-H2 & 2P-O-2-L3	661	566	0,58

Mast 2

Mast 2 bevindt zich in een archeologisch beschermde bodem en aanpassingen aan de fundatie zijn daarmee niet uitvoerbaar. Mast 2 is aanvullend beschouwd in een model waarbij de mastconstructie is geïntegreerd. Als gevolg van de horizontale verplaatsing van de fundatie zal de mastconstructie krachten herverdelen en dit effect is gunstig voor de belasting op de fundatie. Van dit effect wordt gebruik gemaakt.

De uitgangspunten voor de bodemgesteldheid zijn volgens de berekening van poertype 2P-O.



Figuur 11 Krachtsverdeling mast 2

De verdeling van de belasting over de hoekpunten is in Figuur 11 gegeven. Hieruit blijkt een effectiviteit van:

k = (34 + 327) / (2 x 327) = 0,55.

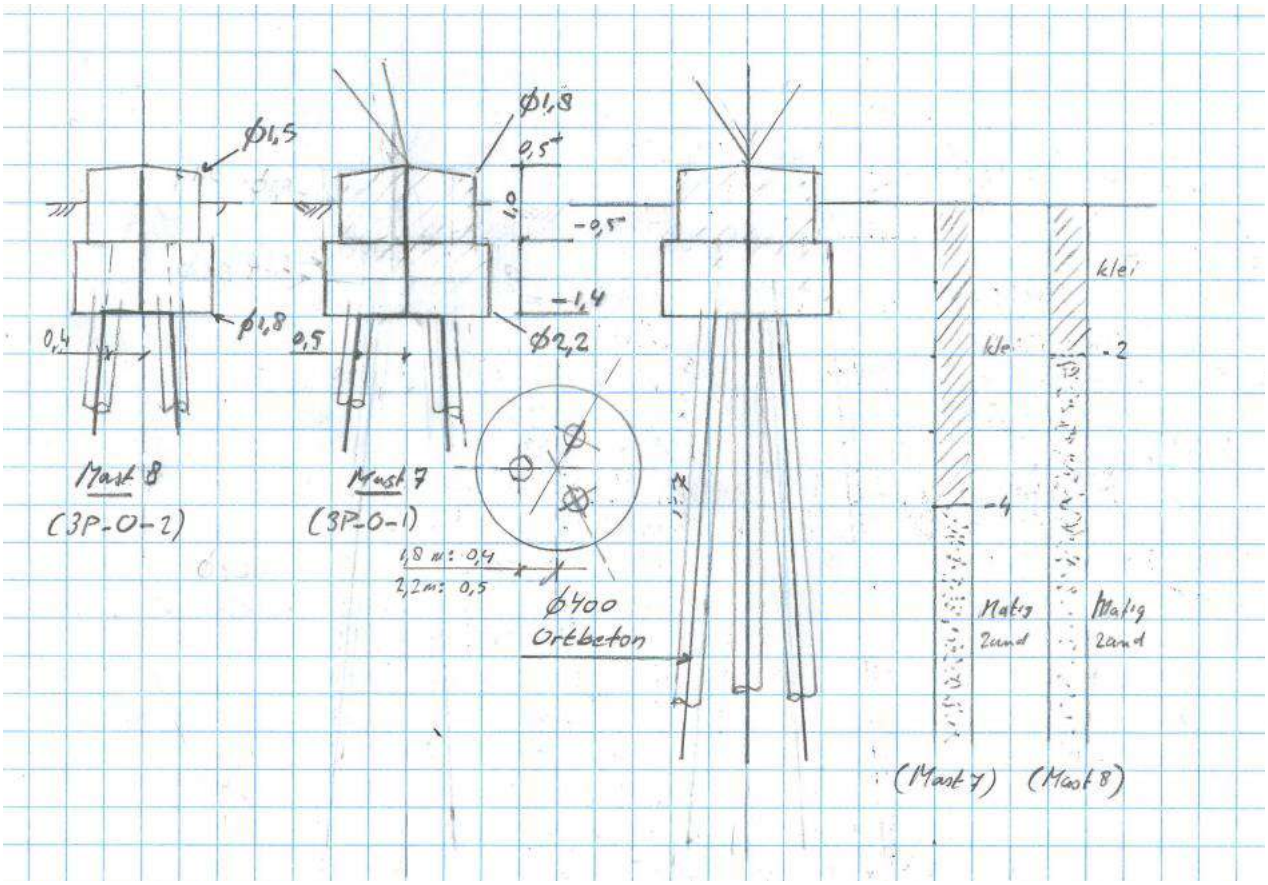
3P-O

Poertype 3P-O komt tweemaal voor in twee verschillende varianten, bij mast 7 en 8 aan weerszijden van de Maas. Zie Tabel 12.

Tabel 12 Modellen 3P-O

Poertype	Masttype	Mastnr.	Omschrijving bodem	Axis-file
Ronde poer - 3P-O	**S+15**	7	Slappe lagen tot -4, daarna vast zand	3P-O
Ronde poer - 3P-O-2	**S+15**	8	Slappe lagen tot -2, vast zand	3P-O

Het schema is in Figuur 12 weergegeven.



Figuur 12 Schema 3-paals poer met Ortbetonpalen

De maximale passieve gronddruk is in Tabel 13 opgenomen.

Tabel 13 Beddingen 3P-O

Model	Grond	Niveau	p	k_{pa}	schelp	Diameter	Factor	Max. druk
		[m]	[kN/m^3]	[kN/m^3]	[-]	[m]	[-]	[kN]
3P-O-1	Klei	0	0					
(mast 7)	Klei	-0,5	8,5	2	1	1,8	50%	3,8
	Klei	-1,4	14,8	2	1	2,2	50%	23,1
	Klei	-2	19	2	1,3	0,4	50%	5,3
	Klei	-3	26	2	1,3	0,4	50%	11,7
	Klei	-4	33	2	1,3	0,4	100%	30,7
3P-O-2	Klei	0	0					
(mast 8)	Klei	-0,5	8,5	2	1	1,5	50%	3,2
	Klei	-1,4	14,8	2	1	1,8	50%	18,9
	Klei	-2	19	2	1,3	0,4	50%	5,3
	Zand, matig	-3	26	3	2	0,4	50%	27,0
	Zand, matig	-4	33	3	2	0,4	100%	70,8

De belasting is in Tabel 14 opgenomen. Voor beide locaties geldt de belasting van masttype S+15.

Tabel 14 Belastingen 3P-O

Omschrijving	Load case	R_x (kN)	R_y (kN)	R_z (kN)
Max. druk	ULS 1a_45	130	119	**828**
Max. trek	ULS 1a_0,9_0,9_45	98	87	**-627**
Max. pos. torsie	ULS 5a Ba 21	-24	21	-6
Max. neg. torsie	ULS 5a Ba 10	-24	-21	-6
Comb. trek+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	98	87	**-627**
EDS (blijvende bel.)	SLS 7	16	16	103

In Tabel 15 zijn de resultaten voor de effectiviteit samengevat van de poeren. De fundaties zijn getoetst met deze waarden in Appendix D.

Tabel 15 Resultaten 3P-O

Axis-file	Totaal trek (kN)	Capaciteit (kN)	Effectiviteit
3P-O	534	323	0,55
3P-O	565	318	0,59

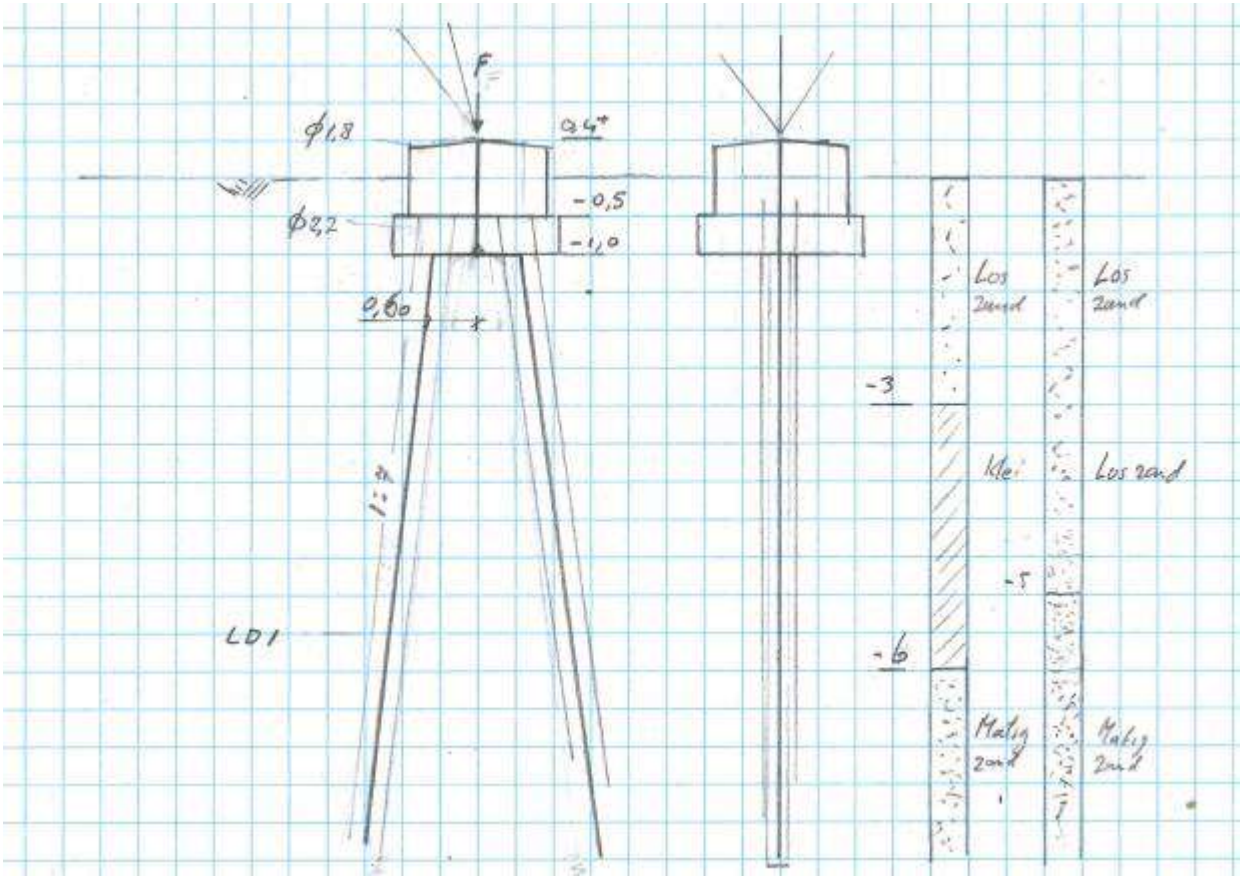
2P-LD

Poertype 2P-LD komt voor op meerdere locaties met steunmasten van verschillende types zie Tabel 16. Er zijn in totaal 4 modellen verdeeld over 2 AxisVM-files geanalyseerd.

Tabel 16 Modellen 2P-LD

Poertype	Masttype	Mastnr.	Omschrijving bodem	Axis-file
Ronde poer - 2P-LD	**S+0**	21	Zand	2P-LD-H1 & 2P-LD-H2
		25	Zand matig	2P-LD-H1 & 2P-LD-H2
		26	Zand matig	2P-LD-H1 & 2P-LD-H2
	S+12	27	Zand los	2P-LD-H3 & 2P-LD-L3
		28	Zand los	2P-LD-H3 & 2P-LD-L3
		50	Zand los	2P-LD-H3 & 2P-LD-L3
		51	Zand los	2P-LD-H3 & 2P-LD-L3
		100	3 m zand, 4 m slappe lagen	2P-LD-H3 & 2P-LD-L3
	S+15	99	Zand los	2P-LD-H3 & 2P-LD-L3
	S+9	18	Zand matig	2P-LD-H1 & 2P-LD-H2

Het schema is in Figuur 13 weergegeven.



Figuur 13 Schema 2P-LD

De maximale passieve gronddruk is in Tabel 17 opgenomen.

Tabel 17 Maximale gronddruk 2P-LD

Model	Grond	Niveau [m]	p [kN/m³]	k_{pa} [kN/m³]	schelp [-]	Diameter [m]	Factor [-]	Max. druk [kN]
2P-LD1-1	Zand, los	0	0					
	Zand, los	-0,5	8,5	3	1	1,8	50%	5,7
	Zand, los	-1	12	3	1	2,2	50%	16,9
	Zand, los	-2	19	3	1,85	0,55	50%	23,7
	Zand, los	-3	26	3	1,85	0,55	50%	34,3
	Klei	-4	33	2	1,3	0,55	100%	42,2
2P-LD1-2	Zand, los	0	0					
	Zand, los	-0,5	8,5	3	1	1,8	50%	5,7
	Zand, los	-1	12	3	1	2,2	50%	16,9
	Zand, los	-2	19	3	1,85	0,55	50%	23,7
	Zand, los	-3	26	3	1,85	0,55	50%	34,3
	Zand, los	-4	33	3	1,85	0,55	100%	90,0

De belastingen zijn in Tabel 18 opgenomen.

Tabel 18 Belastingen 2P-LD

S+0 mast 74

Omschrijving	Load case	R_x (kN)	R_y (kN)	R_z (kN)
Max. druk	ULS 1a_45	107	96	**567**
Max. trek	ULS 1a_0,9_0,9_45	74	63	**-402**
Max. pos. torsie	ULS 5a Ba 21	-29	25	-1
Max. neg. torsie	ULS 5a Ah 21	29	25	-1
Comb. trek+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_90	-74	47	**-369**
1	SLS 7	17	17	85

S+9 mast 16

Omschrijving	Load case	R_x (kN)	R_y (kN)	R_z (kN)
Max. druk	ULS 1a_45	132	117	**693**
Max. trek	ULS 1a_0,9_0,9_45	92	77	**-493**
Max. pos. torsie	ULS 5a Ah 10	29	-19	12
Max. neg. torsie	ULS 5a Ah 21	29	19	11
Comb. trek+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_90	-91	57	**-453**
EDS (blijvende bel.)	SLS 7	21	21	105

S+12 mast 15

Omschrijving	Load case	R_x (kN)	R_y (kN)	R_z (kN)
Max. druk	ULS 1a_45	144	126	**764**
Max. trek	ULS 1a_0,9_0,9_45	102	84	**-554**
Max. pos. torsie	ULS 5a Ba 21	-29	19	7
Max. neg. torsie	ULS 5a Ba 10	-30	-19	8
Comb. trek+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_90	-101	59	**-503**
EDS (blijvende bel.)	SLS 7	22	22	109

S+15 mast 7

Omschrijving	Load case	R_x (kN)	R_y (kN)	R_z (kN)
Max. druk	ULS 1a_45	130	119	**828**
Max. trek	ULS 1a_0,9_0,9_45	98	87	**-627**
Max. pos. torsie	ULS 5a Ba 21	-24	21	-6
Max. neg. torsie	ULS 5a Ba 10	-24	-21	-6
Comb. trek+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	98	87	**-627**
EDS (blijvende bel.)	SLS 7	16	16	103

In Tabel 19 zijn de resultaten voor de effectiviteit samengevat van de poeren. De fundaties zijn getoetst met deze waarden in Appendix D.

Tabel 19 Resultaten 2P-LD

Axis-file	Totaal trek (kN)	Capaciteit (kN)	Effectiviteit (-)
2P-LD-H1 & 2P-LD-H2	330	237	0,70
2P-LD-H1 & 2P-LD-H2	330	237	0,70
2P-LD-H1 & 2P-LD-H2	330	237	0,70
2P-LD-H3 & 2P-LD-L3	485	369	0,66
2P-LD-H3 & 2P-LD-L3	485	369	0,66
2P-LD-H3 & 2P-LD-L3	485	369	0,66
2P-LD-H3 & 2P-LD-L3	485	369	0,66
2P-LD-H3 & 2P-LD-L3	485	369	0,66
2P-LD-H4	557	404	0,73
2P-LD-H1 & 2P-LD-H2	422	323	0,65

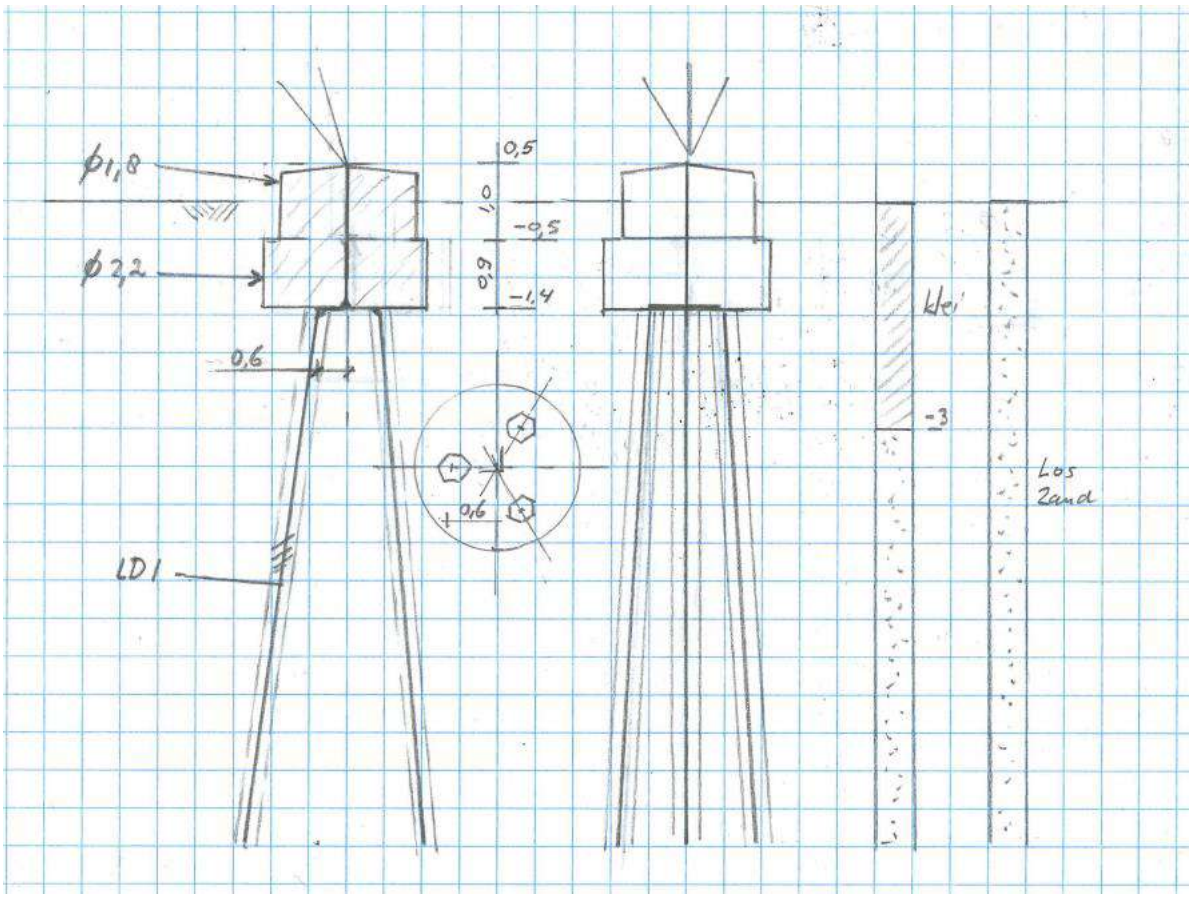
3P-LD

Poertype 3P-LD komt voor bij hoekmasten. Zie Tabel 16. Alle poeren hebben dezelfde afmeting. Drie submodellen verdeeld over twee AxisVM-files worden berekend, met verschillende grondgesteldheid.

Tabel 20 Modellen 3P-LD

Poertype	Masttype	Mastnr.	Omschrijving bodem	Axis-file
Ronde poer - 3P-LD	**HA+0**	69	Zand matig	3P-LD-M1
		75	2 m los zand, 5 m klei	3P-LD-L1 & 3P-LD-H1
		103	4 m vast zand, 3 m klei	3P-LD-L1 & 3P-LD-H1
		114	3 m klei, vast zand	3P-LD-L1 & 3P-LD-H1
		130	Matig zand	3P-LD-M1
	HA+0 T1	34	Matig zand	3P-LD-M1
		128	Los zand	3P-LD-L1 & 3P-LD-H1
	HB+0	54	3 m los zand, matig zand	3P-LD-L1 & 3P-LD-H1
		61	2,5 m klei, matig zand	3P-LD-L1 & 3P-LD-H1
		90	2 m klei, matig zand	3P-LD-L1 & 3P-LD-H1
	WA+0	39	Matig zand	3P-LD-M1
		85	3 m klei, matig zand	3P-LD-L1 & 3P-LD-H1

Het schema is in Figuur 14 weergegeven.



Figuur 14 Schema 3P-LD

De maximale passieve gronddruk is in Tabel 21 opgenomen.

Tabel 21 Maximale gronddruk 3P-LD

Model	Grond	Niveau [m]	p [kN/m³]	k_{pa} [kN/m³]	schelp [-]	Diameter [m]	Factor [-]	Max. druk [kN]
3P-LD-1	Klei	0	0					
	Klei	-0,5	8,5	2	1	1,8	50%	3,8
	Klei	-1,4	14,8	2	1	2,2	50%	23,1
	Klei	-2	19	2	1,3	0,55	50%	7,3
	Klei	-3	26	2	1,3	0,55	50%	16,1
	Zand, los	-4	33	3	1,85	0,55	100%	90,0
3P-LD-2	Zand, los	0	0					
	Zand, los	-0,5	8,5	3	1	1,8	50%	5,7
	Zand, los	-1,4	14,8	3	1	2,2	50%	34,6
	Zand, los	-2	19	3	1,85	0,55	50%	15,5
	Zand, los	-3	26	3	1,85	0,55	50%	34,3
	Zand, los	-4	33	3	1,85	0,55	100%	90,0
3P-LD-M	Zand, matig	0	0					
	Zand, matig	-0,5	8,5	3	1	1,8	50%	5,7
	Zand, matig	-1,4	14,8	3	1	2,2	50%	34,6
	Zand, matig	-2	19	3	2	0,55	50%	16,7
	Zand, matig	-3	26	3	2	0,55	50%	37,1
	Zand, matig	-4	33	3	2	0,55	100%	97,4

De belasting is in Tabel 22 opgenomen. Er is uitgegaan van masttype HB+0.

Tabel 22 Belasting 3P-LD

Omschrijving	Load case	R_x (kN)	R_y (kN)	R_z (kN)
Max. druk	SPLS 3_107,5 Ba All Cts	220	226	**1299**
Max. trek	SPLS 3_0,9_107,5 Ba All Cts	176	182	**-1046**
Max. pos. torsie	SPLS 3_72,5 Ba Ct1	27	107	219
Max. neg. torsie	SPLS 3_107,5 Ah Ct1	-26	108	225
Comb. trek+torsie	SPLS 3_90 Ba Ct2	199	72	**-794**
EDS (blijvende bel., drukzijde)	SLS 7	87	87	509
EDS (blijvende bel., trekzijde)	SLS 7	-40	39	-230

In Tabel 23 zijn de resultaten voor de effectiviteit samengevat van de poeren. De fundaties zijn getoetst met deze waarden in Appendix D.

Tabel 23 Resultaten poertype 3P-LD

Axis-file	Totaal trek (kN)	Capaciteit (kN)	Effectiviteit (-)
3P-LD-M1	963	465	0,69
3P-LD-L1 & 3P-LD-H1	963	551	0,58
3P-LD-L1 & 3P-LD-H1	963	490	0,66
3P-LD-L1 & 3P-LD-H1	963	551	0,58
3P-LD-M1	963	465	0,69
3P-LD-M1	963	465	0,69
3P-LD-L1 & 3P-LD-H1	963	490	0,66
3P-LD-L1 & 3P-LD-H1	963	490	0,66
3P-LD-L1 & 3P-LD-H1	963	551	0,58
3P-LD-L1 & 3P-LD-H1	963	551	0,58
3P-LD-M1	963	465	0,69
3P-LD-L1 & 3P-LD-H1	963	551	0,58

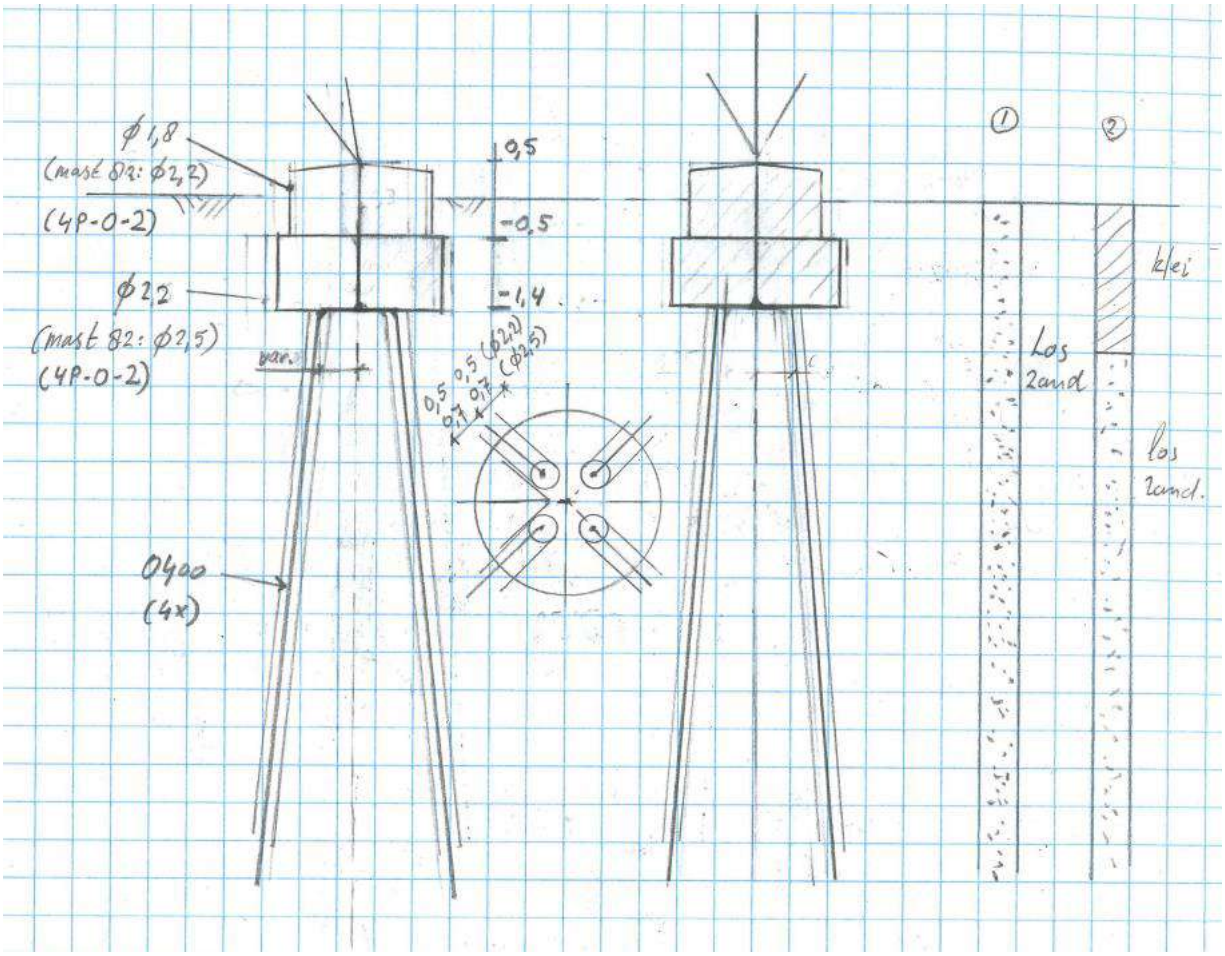
4P-O

Poertype 4P-O komt driemaal voor, bij eindmast 1 (EA+0), hoekmast 4 (HC+0) en hoekmast 82 (HC+0). Zie Tabel 24, er zijn twee varianten.

Tabel 24 Modellen 4P-O

Poertype	Masttype	Mastnr.	Omschrijving bodem	Axis-file
Ronde poer - 4P-O	**HC+0**	82	2 m klei, los zand	4P-O
Ronde poer - 4P-O-2	**EA+0**	1	Zand, los	4P-O
	HC+0	4	Zand, los	4P-O

Het schema is in Figuur 15 weergegeven.



Figuur 15 Schema 4P-O

De maximale passieve gronddruk is in Tabel 25 opgenomen.

Tabel 25 Maximale gronddruk poertype 4P-O

Model	Grond	Niveau [m]	p [kN/m³]	k_{pa} [kN/m³]	schelp [-]	Diameter [m]	Factor [-]	Max. druk [kN]
4P-O-1	klei	0	0					
	klei	-0,5	8,5	2	1	2,2	50%	4,7
	klei	-1,4	14,8	2	1	2,5	50%	26,2
	klei	-2	19	2	1,3	0,4	50%	5,3
	Zand, los	-3	26	3	1,85	0,4	50%	25,0
	Zand, los	-4	33	3	1,85	0,4	100%	65,5
4P-O-2	Zand, los	0	0					
	Zand, los	-0,5	8,5	3	1	1,8	50%	5,7
	Zand, los	-1,4	14,8	3	1	2,2	50%	34,6
	Zand, los	-2	19	3	1,85	0,4	50%	11,3
	Zand, los	-3	26	3	1,85	0,4	50%	25,0
	Zand, los	-4	33	3	1,85	0,4	100%	65,5

De belasting is in Tabel 26 opgenomen. Er is bij de variant met diameter 2,2 m uitgegaan van masttype HC+0, de andere variant wordt met de belasting van masttype EA+0 berekend.

Tabel 26 Belastingen poertype 4P-O

HC+0 mast 82

Omschrijving	Load case	R_x (kN)	R_y (kN)	R_z (kN)
Max. druk	SPLS 3_115 Ba All Cts	234	240	**1378**
Max. trek	SPLS 3_0,9_115 Ba All Cts	186	193	**-1105**
Max. pos. torsie	SPLS 3_65 Ba Ct1	0	138	388
Max. neg. torsie	SPLS 3_115 Ah Ct1	2	142	403
Comb. trek+torsie	SPLS 3_0,9_115 Ba Ct2	219	97	**-931**
EDS (blijvende bel.)	SLS 7	114	114	663
EDS (blijvende bel.)	SLS 7	-62	63	-363

EA+0 mast 1

Belasting	Combinatie	R_x (kN)	R_y (kN)	R_z (kN)
Max. druk	ULS 1a_90	-237	-237	**-1391**
Max. trek	ULS 1a_0,9_90	-173	-193	**1065**
Max. pos. torsie	SPLS 3_90 Ah Ct1	-45	-161	-348
Max. neg. torsie	SPLS 3_90 Ah Ct2	-96	-90	-43
Comb. trek+torsie	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct1	43	-162	**356**
EDS (blijvende bel.)	SLS 7	-127	-113	**-718**
EDS (blijvende bel.)	SLS 7	-70	76	**-438**
EDS (blijvende bel.)	SLS 7	-61	-72	**395**
EDS (blijvende bel.)	SLS 7	-25	10	**110**

In Tabel 27 zijn de resultaten voor de effectiviteit samengevat van de poeren. De fundaties zijn getoetst met deze waarden in Appendix D.

Tabel 27 Resultaten poertype 4P-O

Axis-file	**Totaal trek (kN)**	**Capaciteit (kN)**	**Effectiviteit (-)**
4P-O	985	515	0,48
4P-O	985	505	0,49
4P-O	985	505	0,49

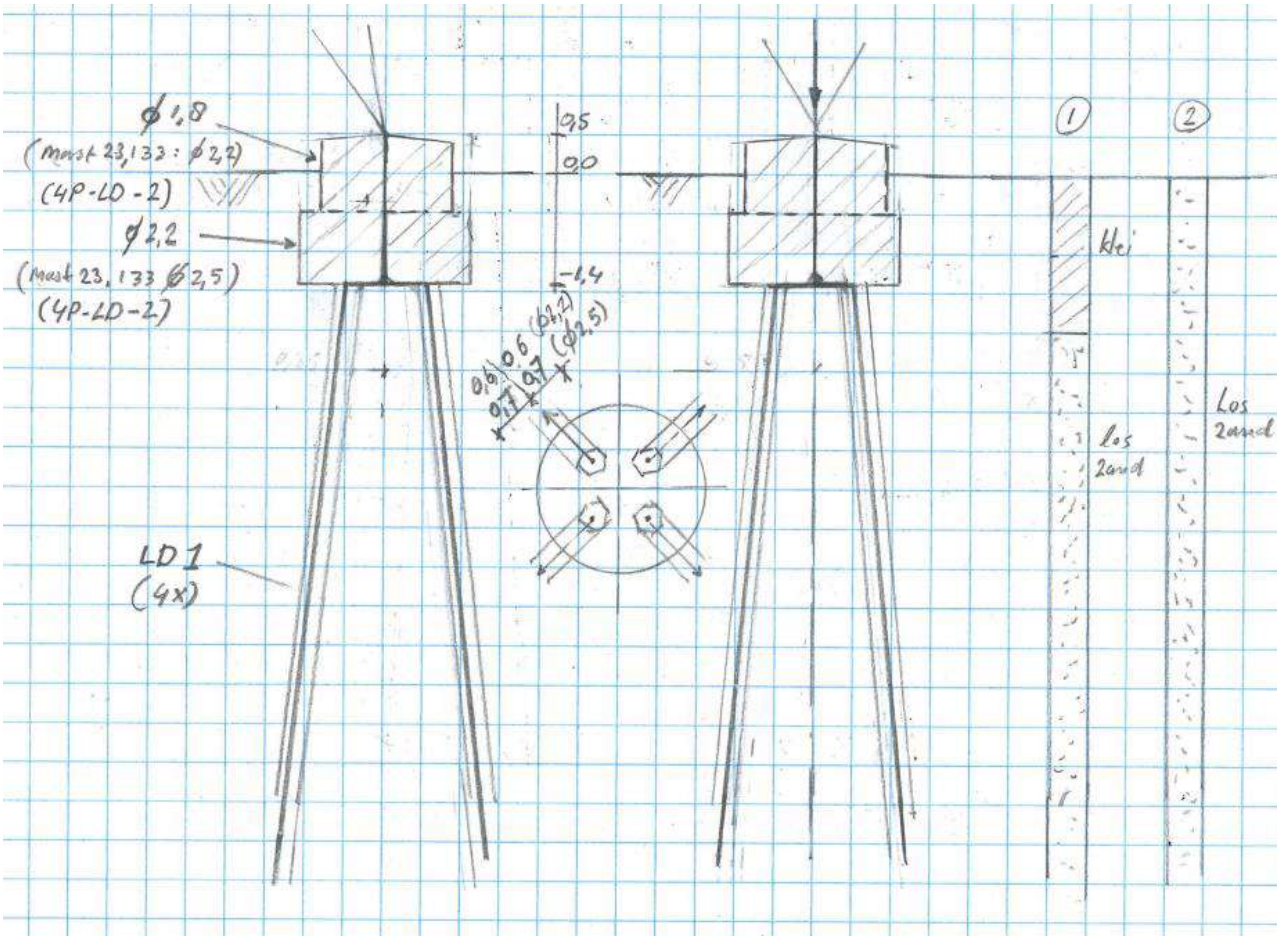
4P-LD

Poertype 4P-LD komt driemaal voor, bij eindmast 133 (EA+0), hoekmast 23 (HA+0) en hoekmast 98 (HC+0). Zie Tabel 28, er zijn twee varianten.

Tabel 28 Modellen 4P-LD

Poertype	Masttype	Mastnr.	Omschrijving bodem	Axis-file
Ronde poer - 4P-LD	**HA+0**	23	Los zand to 5 m	4P-LD
	EA+0_133	133	2 m klei, los zand	4P-LD
Ronde poer - 4P-LD-2	**HC+0**	98	Los zand to 5 m	4P-LD

Het schema is in Figuur 16 weergegeven.



Figuur 16 Schema poertype 4P-LD

De maximale passieve gronddruk is in Tabel 29 opgenomen.

Tabel 29 Maximale gronddruk 4P-LD

Model	Grond	Niveau [m]	p [kN/m³]	k_{pa} [kN/m³]	schelp [-]	Diameter [m]	Factor [-]	Max. druk [kN]
4P-LD-1	Klei	0	0					
	Klei	-0,5	8,5	2	1	1,8	50%	3,8
	Klei	-1,4	14,8	2	1	2,2	50%	23,1
	Klei	-2	19	2	1,3	0,55	50%	7,3
	Zand, los	-3	26	3	1,85	0,55	50%	34,3
	Zand, los	-4	33	3	1,85	0,55	100%	90,0
4P-LD-2	Zand, los	0	0					
	Zand, los	-0,5	8,5	3	1	2,2	50%	7,0
	Zand, los	-1,4	14,8	3	1	2,2	50%	34,6
	Zand, los	-2	19	3	1,85	0,55	50%	15,5
	Zand, los	-3	26	3	1,85	0,55	50%	34,3
	Zand, los	-4	33	3	1,85	0,55	100%	90,0

De belasting is in Tabel 30 opgenomen. Er is bij de variant met diameter 2,2 m uitgegaan van masttype HC+0, de andere variant wordt met de belasting van masttype EA+0 berekend.

Tabel 30 Belastingen 4P-LD

EA+0 mast 133

Belasting	Combinatie	R_x (kN)	R_y (kN)	R_z (kN)
Max. druk	SPLS 1a_77,5 Ba All Cts	-212	-212	**-1259**
Max. trek	SPLS 1a_0,9_77,5 Ba All Cts	-161	-162	**953**
Max. pos. torsie	SPLS 3_77,5 Ah Ct1	-179	22	-470
Max. neg. torsie	SPLS 3_0,9_90,5 Ah Ct2	-100	-97	-18
Comb. trek+torsie	SPLS 1a_0,9_77,5 Ah Ct1	34	-141	**304**
EDS (blijvende bel.)	SLS 7	-107	-97	**-618**
EDS (blijvende bel.)	SLS 7	-80	81	**-470**
EDS (blijvende bel.)	SLS 7	-49	-46	**290**
EDS (blijvende bel.)	SLS 7	-26	24	**140**

HC+0 mast 98

Omschrijving	Load case	R_x (kN)	R_y (kN)	R_z (kN)
Max. druk	SPLS 3_116 Ba All Cts	237	243	**1395**
Max. trek	SPLS 3_0,9_116 Ba All Cts	192	200	**-1141**
Max. pos. torsie	SPLS 3_116 Ah Ct2	-42	95	-155
Max. neg. torsie	SPLS 3_116 Ah Ct1	7	147	438
Comb. trek+torsie	SPLS 3_0,9_116 Ba Ct2	226	106	**-975**
EDS (blijvende bel.)	SLS 7	116	116	676
EDS (blijvende bel.)	SLS 7	-67	67	-389

In Tabel 31 zijn de resultaten voor de effectiviteit samengevat van de poeren. De fundaties zijn getoetst met deze waarden in Appendix D.

Tabel 31 Resultaten poertype 4P-LD

Axis-file	Totaal trek (kN)	Capaciteit (kN)	Effectiviteit (-)
4P-LD	1059	440	0,60
4P-LD	1059	440	0,60
4P-LD	820	313	0,65

1P+2P Brandevoort

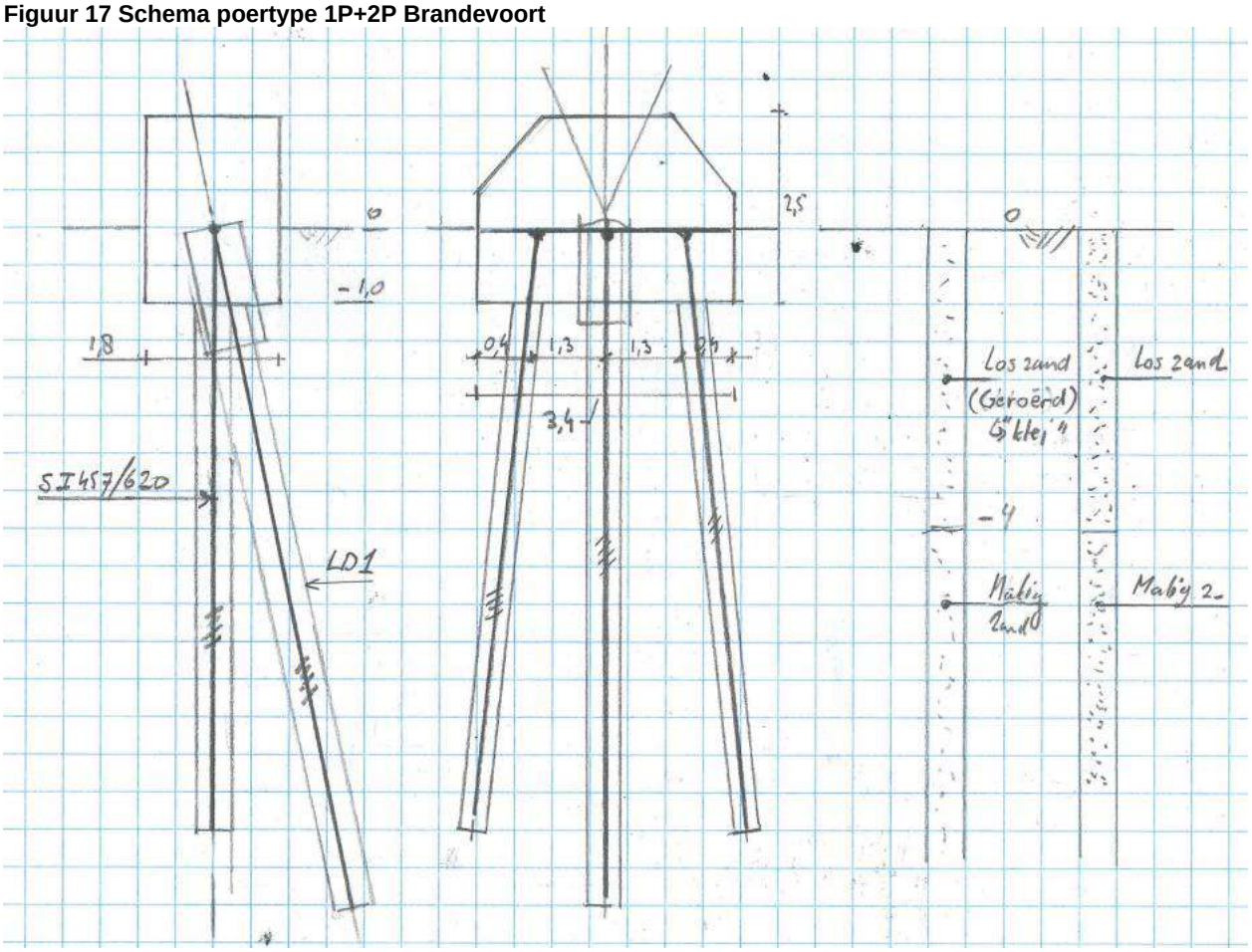
Poertype 1P+2P komt viermaal voor in de reconstructie Helmond Brandevoort. De nieuwe palen zijn te lood aangebracht, de bestaande paal staat in de richting van de randstijl. Twee submodellen worden geanalyseerd, het eerste model is voor mast 116 en 120, deze staan in regulier terrein, het tweede model is voor mast 117 en 118, hier is het terrein aangepast en is sprake van geroerde grond, zodat de mate van steun is gereduceerd.

Tabel 32 Modellen 1P+2P Brandevoort

Poertype	Masttype	Mastnr.	Omschrijving bodem	Axis-file
Lijnpoer - 1P+2P Mast 116, & 120	**S+9(c)**	116	2,5 m los zand	1P+2P Brandevoort
	S+0(tc)	120	6 m los zand	1P+2P Brandevoort
Lijnpoer - 1P+2P Mast 117 & 118	**S+9(tc)**	117	4 m los zand	1P+2P Brandevoort
	S+0(tc)	118	4 m klei/los zand	1P+2P Brandevoort

Het schema is in Figuur 17 weergegeven.

Figuur 17 Schema poertype 1P+2P Brandevoort



De maximale passieve gronddruk is in Tabel 33 opgenomen. Bij het model voor mast 117 en 118 is uitgegaan van “klei” om de mogelijke geroerde grond op die locaties in rekening te brengen.

Tabel 33 Maximale passieve gronddruk 1P+2P Brandevoort

Model	Grond	Niveau [m]	p [kN/m³]	k_{pa} [kN/m³]	schelp [-]	Diameter [m]	Factor [-]	Max. druk [kN]
1P+2P	Klei	0	0					
Brandev	Klei	-1	12	2	1	1	50%	6,0
(B457)	Klei	-2	19	2	1,3	0,62	50%	12,5
	Klei	-3	26	2	1,3	0,62	50%	18,1
	Klei	-4	33	2	1,3	0,62	50%	23,8
	Zand, los	-5	40	3	1,85	0,62	100%	125,6
1P+2P	Klei	0	0					
Brandev	Klei	-1	12	2	1	1	50%	6,0
(LD1)	Klei	-2	19	2	1,3	0,55	50%	11,1
	Klei	-3	26	2	1,3	0,55	50%	16,1
	Klei	-4	33	2	1,3	0,55	50%	21,1
	Zand, los	-5	40	3	1,85	0,55	100%	111,4
1P+2P	Zand, los	0	0					
Brandev	Zand, los	-1	12	3	1	1	50%	9,0
(B457)	Zand, los	-2	19	3	1,85	0,62	50%	26,7
	Zand, los	-3	26	3	1,85	0,62	50%	38,7
	Zand, los	-4	33	3	1,85	0,62	50%	50,8
	Zand, los	-5	40	3	1,85	0,62	100%	125,6
1P+2P	Zand, los	0	0					
Brandev	Zand, los	-1	12	3	1	1	50%	9,0
(LD1)	Zand, los	-2	19	3	1,85	0,55	50%	23,7
	Zand, los	-3	26	3	1,85	0,55	50%	34,3
	Zand, los	-4	33	3	1,85	0,55	50%	45,0
	Zand, los	-5	40	3	1,85	0,55	100%	111,4

De belasting is in Tabel 34 opgenomen. In alle gevallen is uitgegaan van de hoogste belasting van masttype S+0 (tc).

Tabel 34 Belastingen S+0 (tc) mast 120

Omschrijving	Load case	R_x (kN)	R_y (kN)	R_z (kN)
Max. druk	ULS 1a_45	213	196	**1247**
Max. trek	ULS 1a_0,9_0,9_45	150	134	**-908**
Max. pos. torsie	ULS 1a_45	-26	-24	-50
Max. neg. torsie	ULS 1a_135	26	-24	-50
Comb. trek+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	150	134	**-908**
EDS (blijvende bel.)	SLS 7	32	32	175

In Tabel 35 zijn de resultaten voor de effectiviteit samengevat van de poeren. De fundaties zijn getoetst met deze waarden in Appendix D. De poeren van mast 116 en120 kenmerken zich door een hogere effectiviteit als gevolg van de vastere grondslag.

Tabel 35 Resultaten poertype 1P+2P Brandevoort

Axis-file	**Totaal trek (kN)**	**Capaciteit (kN)**	**Effectiviteit (-)**
1P+2P Brandevoort	633	314	0,67
1P+2P Brandevoort	633	314	0,67
1P+2P Brandevoort	633	436	0,48
1P+2P Brandevoort	633	436	0,48

BEREKENINGEN VERZWAARDE FUNDATIES

De meerderheid van de locaties zal worden verzwaard door het aanbrengen van een ballastblok om de bestaande poer. Om de effectiviteit van deze verzwaring aan te tonen is de meest kritische locatie gecontroleerd. Dit is de fundatie van mast 61. Bij mast 82 zal de ballastverzwaring met een balkrooster worden uitgevoerd, dit is het tweede geanalyseerde model. Mast 27 zal met een poer met palen worden verzwaard, hier is een model voor gemaakt.

Ballastverzwaring mast 61

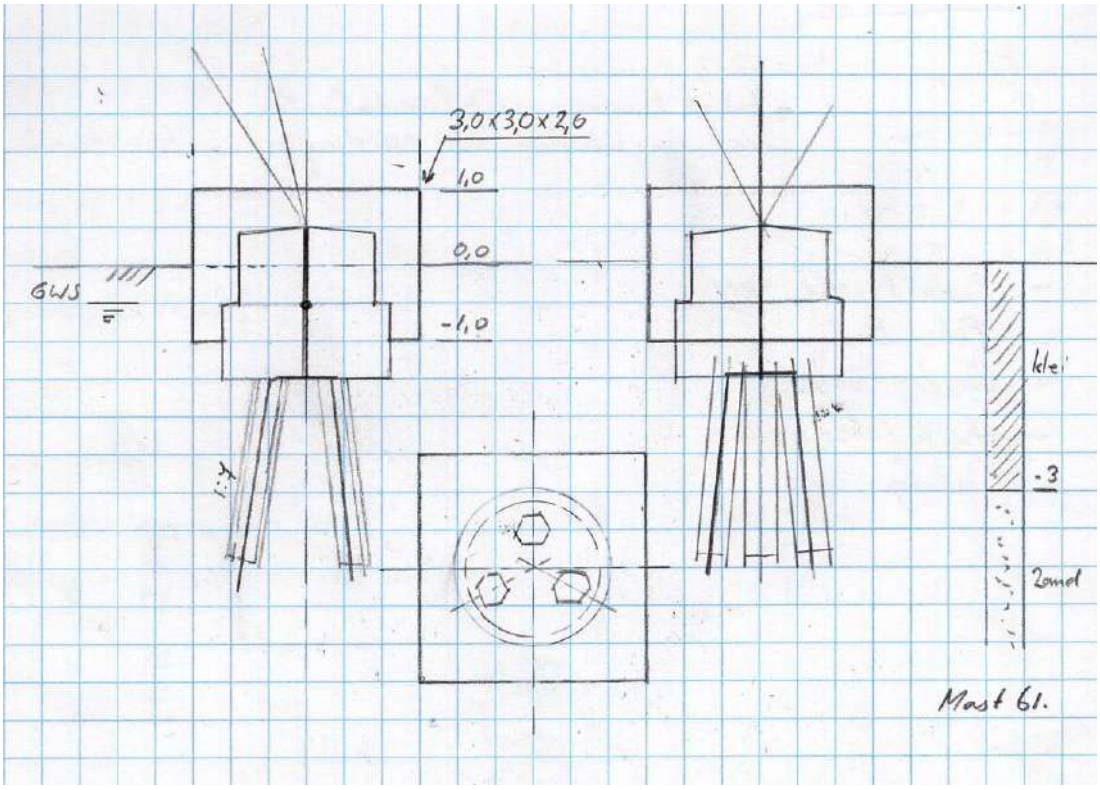
De maatgevende locatie voor de poeren met ballastverzwaring is mast 61.

Tabel 36 Model mast 61

Poertype	Masttype	Mastnr.	Omschrijving bodem	Axis-file
3P-LD + poer - type 1	**HB+0**	61	2,5 m klei, matig zand	**Ronde poer - 3P-LD-L1 + Ballast**

Het schema is in Figuur 18 weergegeven. De bestaande poer wordt opgenomen in een vierkant blok van 3,0x3,0x2,0 m.

Figuur 18 Schema 3P-LD+ballast



De grondparameters zijn in opgenomen. Vanwege de vierkante vorm is de bedding tegen de poer met de schelpfactor 1,3 gemodelleerd in plaats van 1,0 voor de ronde poeren.

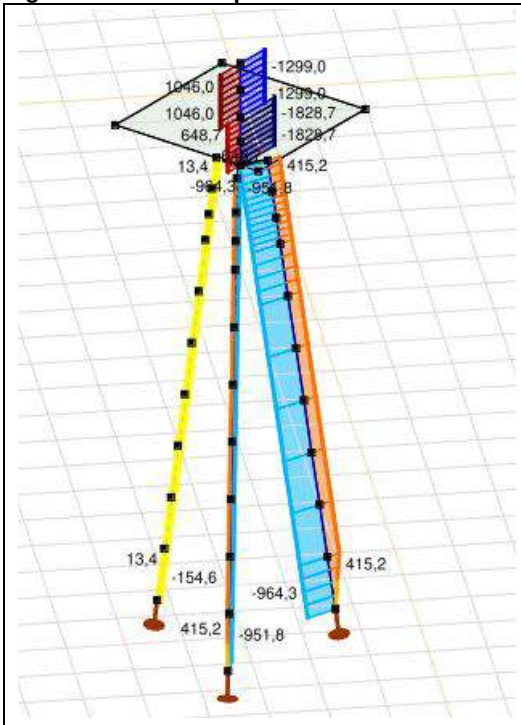
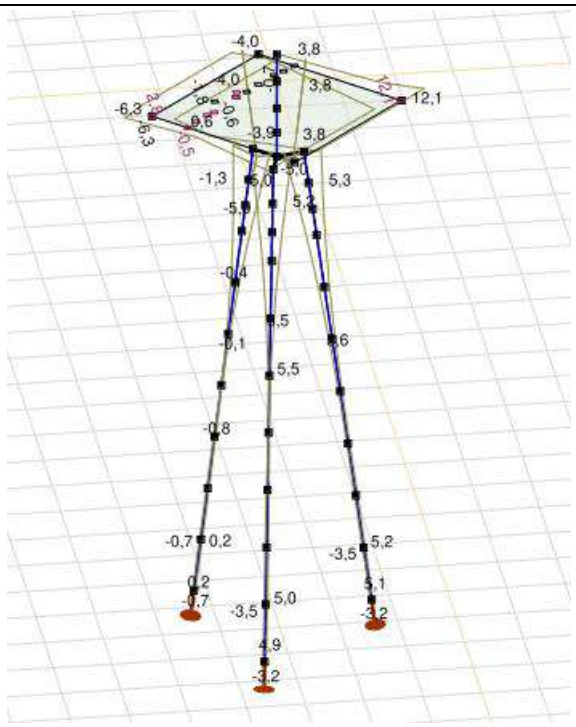
Tabel 37 Grondparameters mast 3P-LD+ballast

Model	Grond	Niveau [m]	p [kN/m^3]	k_{pa} [kN/m^3]	schelp [-]	Diameter [m]	Factor [-]	Max. druk [kN]
3P-LD+ballast	Klei	0	0					
	Klei	-1	12	2	1,3	1	50%	7,8
	Klei	-1,5	15,5	2	1	2,2	100%	30,3
	Klei	-2,5	22,5	2	1,3	0,55	50%	13,6
	Zand, los	-3	26	3	1,85	0,55	50%	37,0
	Zand, los	-4	33	3	1,85	0,55	100%	90,0

De belastingen zijn identiek aan het model zonder ballast.

Uit de berekening blijkt dat de constructie voldoet.

Figuur 19 Resultaat poer 3P-LD+ballast

	
Maximale trekbelasting op de palen 415 kN is gelijk aan het draagvermogen van 415 kN.	*De verplaatsing aan de paalpunt is 5,2 mm en voldoet aan de gestelde grens van 5 mm.*

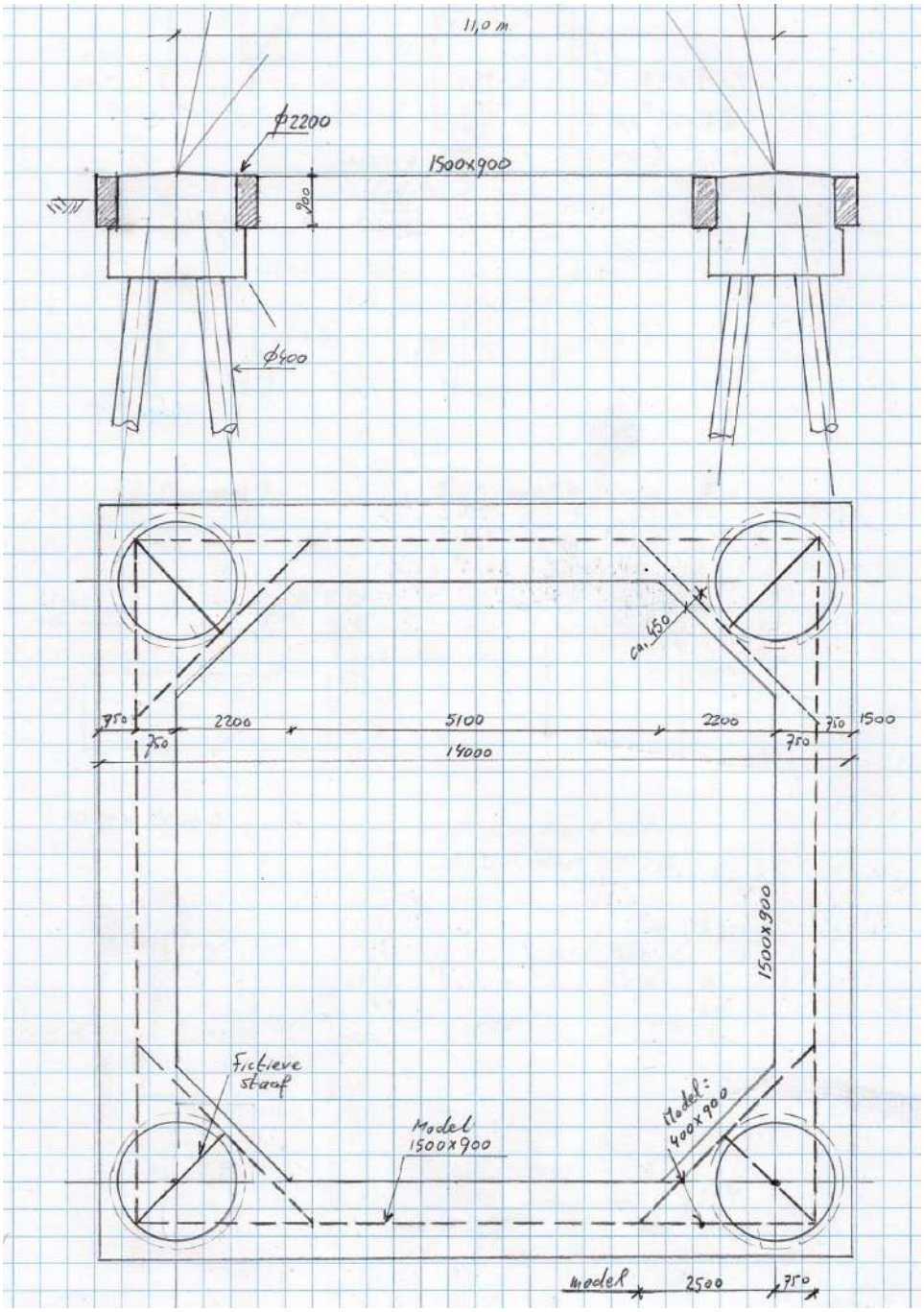
Het model van AxisVM bevestigt dat de berekeningsmethode met de effectiviteit op basis van de modellen zonder ballast kan worden toegepast op de constructies met ballast.

Ballastverzwaring mast 82

Mast 82 wordt verzwaard met een balkrooster bestaande uit betonbalken. De betonbalken bevinden zich op het niveau van de bovenste cilinder van de bestaande poer.

Schema

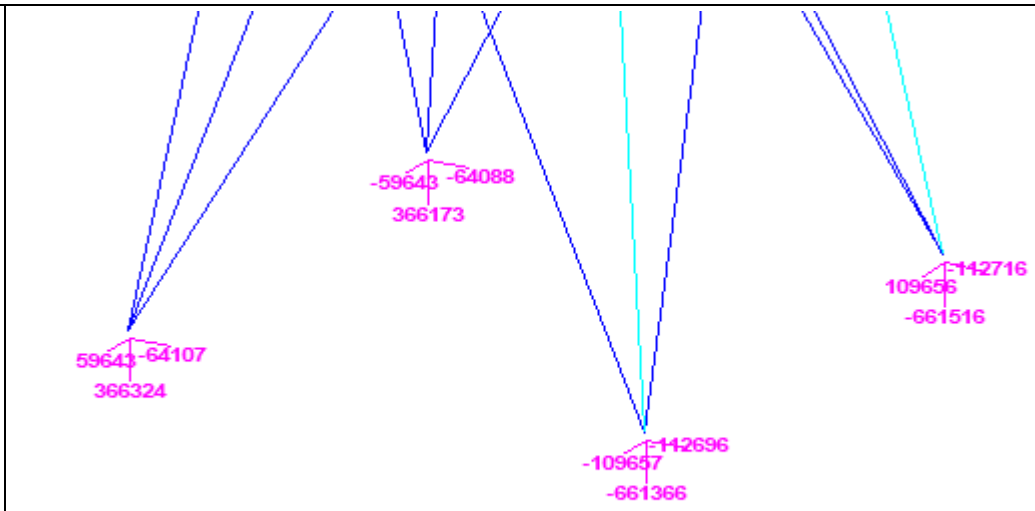
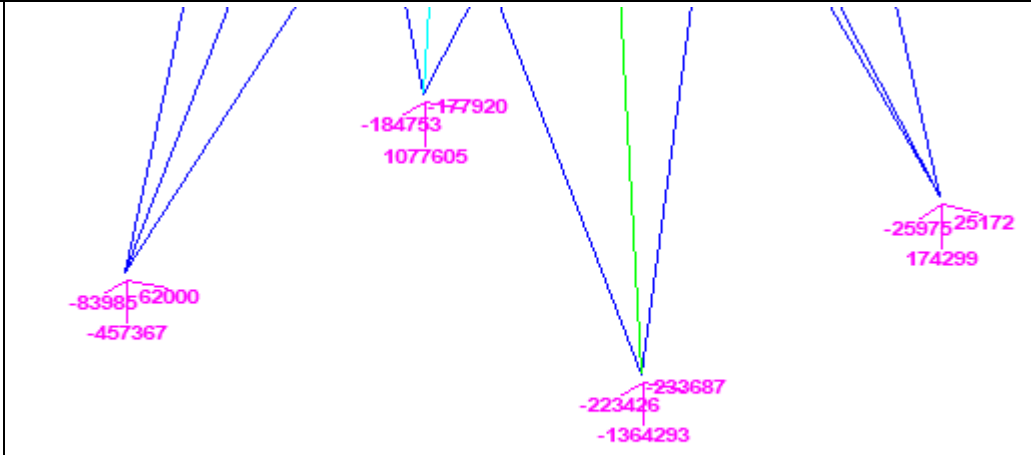
De nieuwe betonbalken bevinden zich op het niveau van de bovenste cilinder van de bestaande poer. De balken omvatten de cilinder. In het model is op de hoekpunten de constructie gesplitst in twee balken; een diagonale balk aan de binnenzijde en een doorlopende balk aan de buitenzijde. Voor de schematisering van de palen wordt verwezen naar het model van de bestaande constructie.

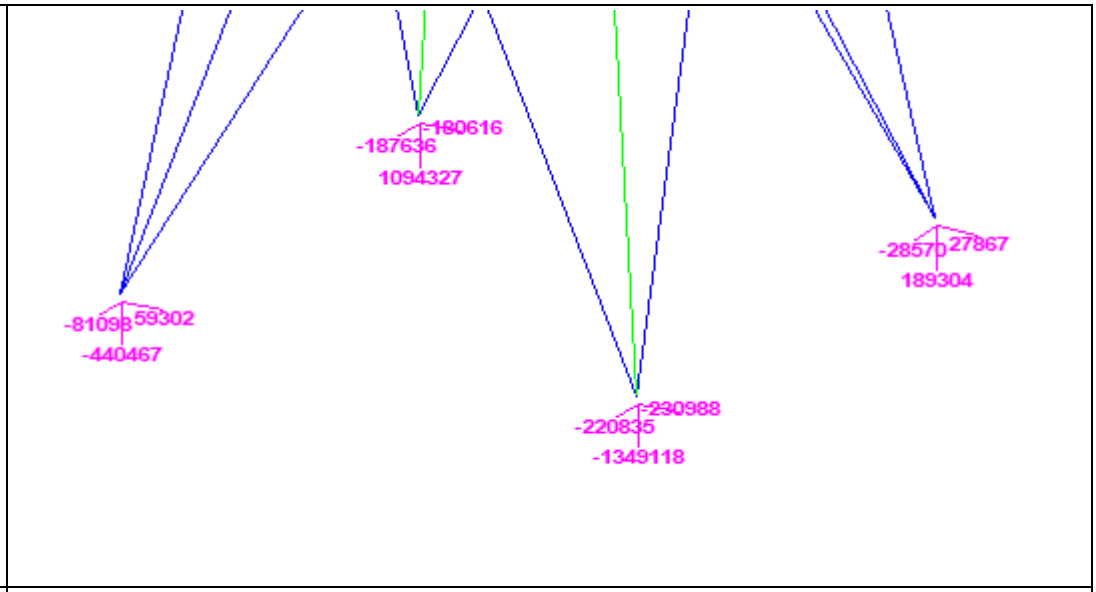
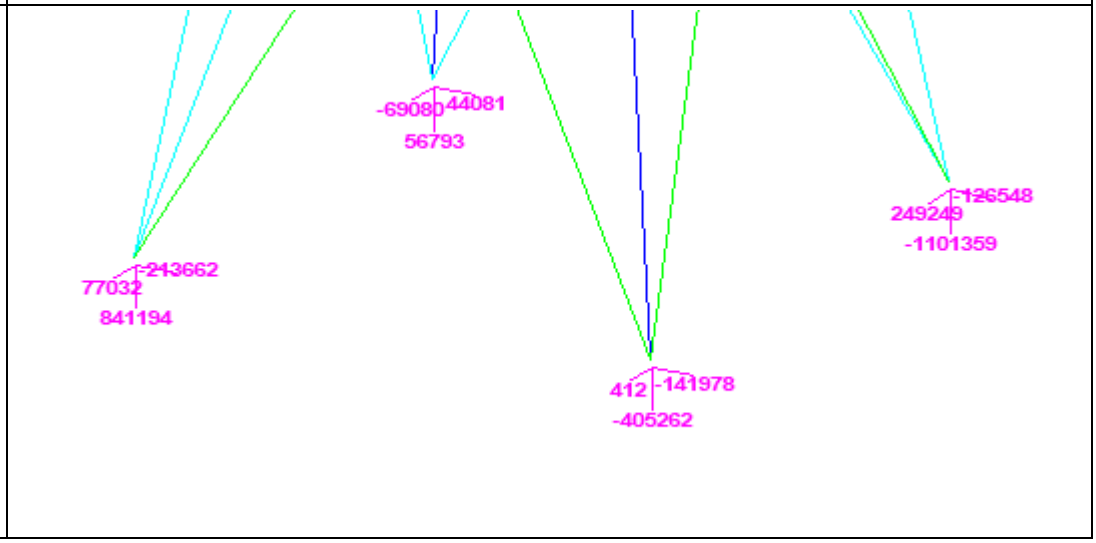


Figuur 20 Schema mast 82

Belastingen

De belastingen zijn gebaseerd op afkeurniveau voor 30 jaar. Voor de dimensionering van de nieuwe betonbalken geldt verbouwniveau. Dit is via toeslagfactoren in de belastingcombinaties (zie hierna) meegenomen.

Permanente belasting SLS 7	
Max. druk SPLS 3_90 Ba_All cts	

Max trek SPLS 3_0,9_90 Ba_All cts	
Max. torsie SPLS 3_115 Ba_ct1	

Eigen gewicht van de poer

Het eigen gewicht is automatisch door het programma meegenomen. Vanwege de fictieve staven is een correctie in de vorm van een puntlast aangebracht om op het werkelijke gewicht uit te komen.

Gewicht: $7 \times 7 - 5{,}5 \times 5{,}5 + 1/2 \times 2{,}2^2 \times 0{,}9 \times 25 + \pi/4 \times 2{,}5^2 \times 0{,}9 \times 25 = 476+110 = 586$ kN (per hoekpunt)

Uit berekening programma: 488 kN, puntlast van 98 kN ingevoerd.

Belasting door voertuig

Verticale puntlast 100 kN in midden overspanning

Grondwater

Niet van toepassing op betonbalk vanwege ondiepe ligging

Onderzijde poer Ø2,5x0,9 m hoog onderwater: 44,2 kN

Belastingcombinaties

Voor dimensionering balken geldt verbouwniveau. Evenwicht van de constructie en trekbelasting op de palen is met afkeurniveau. Voor de belasting van verbouwniveau wordt 115% van de belasting door afkeurniveau gehanteerd.

Combinaties verbouwniveau

LC1: 1,15 x EG + 1,15 x SPLS 3_90

LC2: 0,90 x EG + 1,15 x SPLS 3_0,9_90

LC3: 1,15 x EG + 1,15 x SPLS 3_115 Ba_ct1

LC4: 1,15 x EG + 1,15 x SLS 7 +1,4 x Puntlast

Combinaties afkeurniveau

LC5: 1,05 x EG + 1,00 x SPLS 3_90

LC6: 0,90 x EG + 1,00 x SPLS 3_0,9_90

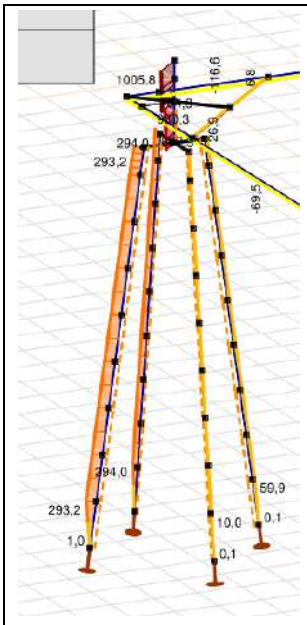
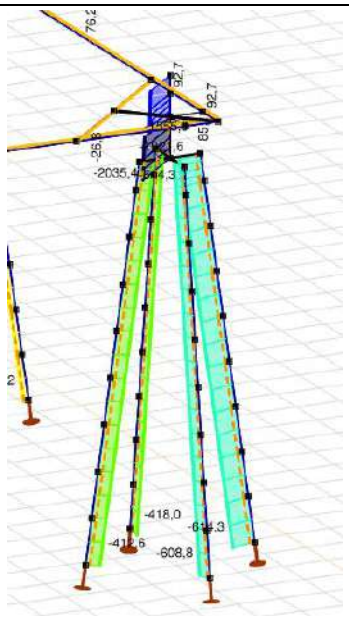
LC7: 1,05 x EG + 1,00 x SPLS 3_115 Ba_ct1

Permanente belasting

LC5: 1,00 x EG + 1,00 x SLS7

Resultaat berekening

Uit de berekening blijkt dat de onder de belastingcombinatie met maximale trekbelasting (afkeurniveau) één paal tot het grensdraagvermogen van 294 kN wordt belast. Bij de combinatie met druk wordt de maximale drukbelasting van 740 kN niet bereikt, de maximale drukkracht is 614 kN.

	
Maximale trekbelasting (afkeur)	*Maximale drukbelasting (afkeur)*

Conclusie

Uit de berekeningen blijkt dat de met een balkrooster verzwaarde fundatie van mast 82 voldoet.

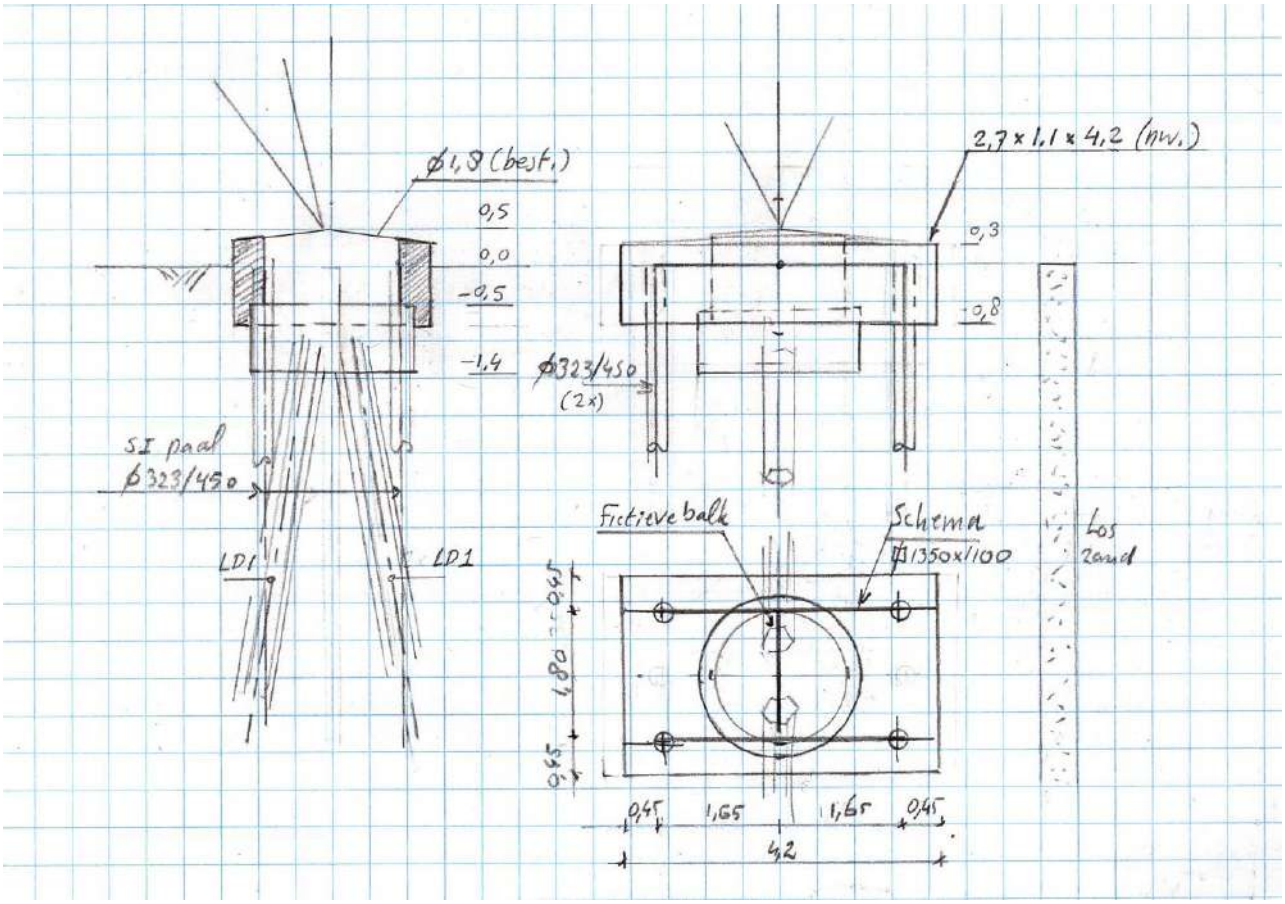
Verzwaarde poer mast 27

Mast 27 is een unieke fundatie doordat deze zowel op trek als druk niet voldoet en met nieuwe palen moet worden versterkt. De bodemopbouw direct onder maaiveld is zand, het is vooral de aanwezigheid van slappe lagen bij de paalpunt waardoor de fundatie niet voldoet.

Tabel 38 Model mast 61

Poertype	Masttype	Mastnr.	Omschrijving bodem	Axis-file
Blok poer - 2P-LD + 4P	**S+12**	27	los zand	**2P-LD-verzwaard mast 27**

Het schema is in Figuur 21 weergegeven. De bestaande poer wordt opgenomen in een blokpoer van 2,7x1,1x4,2 m. Vier nieuwe schroefinjectiepalen met afmeting 323/450 mm zijn noodzakelijk om voldoende draagvermogen te brengen.



Figuur 21 Schema 2P-LD+4P

De grondparameters zijn in Tabel 39 opgenomen. Overige parameters zijn gelijk aan model 2P-LD-H3.

Tabel 39 Grondparameters mast 3P-LD+ballast

Model	Grond	Niveau [m]	p [kN/m³]	k_{pa} [kN/m³]	schelp [-]	Diameter [m]	Factor [-]	Max. druk [kN]
2P-LD+2P	Zand, los	0	0					
	Zand, los	-1	12	3	1	1	50%	9,0
	Zand, los	-2	19	3	1,85	0,45	100%	38,7
	Zand, los	-3	26	3	1,85	0,45	100%	56,2
	Zand, los	-4	33	3	1,85	0,45	100%	73,7
	Zand, los	-5	40	3	1,85	0,45	100%	91,2

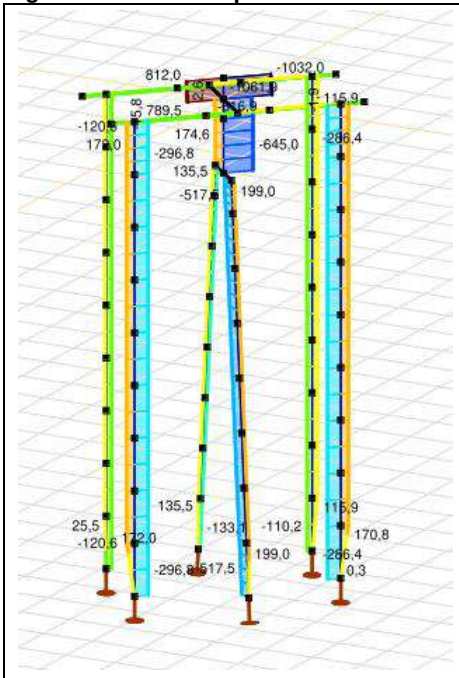
De belastingen van masttype S+12 zijn ingevoerd op basis van verbouwniveau.

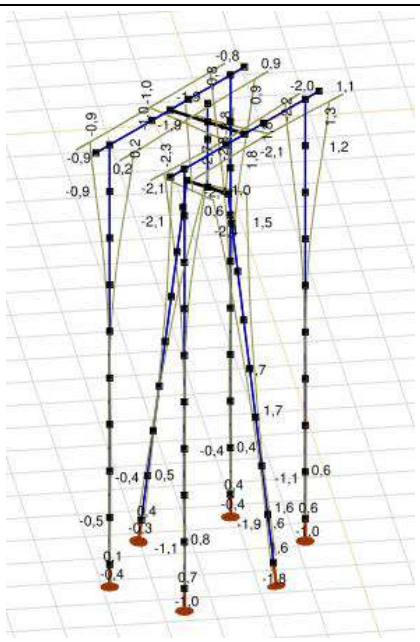
Tabel 40 Belastingen masttype S+12 (verbouwniveau)

Omschrijving	Load case	R_x (kN)	R_y (kN)	R_z (kN)	R_η	R_ξ	$R_{\xi,lok}$	$R_{z,lok}$
Max. pressure	ULS 1a_45	194	170	**1032**	17	-257	-47	1053
Max. tension	ULS 1a_0,9_0,9_45	149	125	**-812**	-17	194	29	-828
Max. pos. torsie	ULS 1a_90	194	135	963	**41**	-233	-37	982
Max. neg. torsie	ULS 1a_90	143	84	-709	**-41**	160	16	-724
Comb. tension+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_90	-149	91	**-741**	**41**	169	19	-756
EDS (blijvende bel.)	SLS 7	22	22	109	0	-31	-9	111

Uit de berekening blijkt dat de constructie voldoet. De paalbelasting bereikt bij twee van de vier nieuwe palen het grensdraagvermogen van 172 kN. Dit geldt ook voor de bestaande paal, hier is het grensdraagvermogen van 199 kN eveneens bereikt. De opwaartse verplaatsingen bij de paalpunt blijven ruim onder de 5 mm zodat dit aspect voldoet. Op druk wordt bij geen van de palen het maximale draagvermogen (350 kN nieuw, 633 kN bestaand) bereikt.

Figuur 22 Resultaat poer 3P-LD+ballast





Trek- (positief) en drukbelastingen (negatief) op de nieuwe en bestaande palen.

De verplaatsing aan de paalpunt is 1,6 mm maximaal en voldoet aan de gestelde grens van 5 mm.

Conclusie: de verzwaring met een vierpaalspoer voldoet. De belangrijkste resultaten zijn in Tabel 41 samengevat.

Tabel 41 Resultaten mast 27

Mast 27 (2P-LD+4P)	Berekend	Toelaatbaar		Unity-check	
Spanningsniveau LD-paal	38	235	N/mm^2	0,16	OK
Spanningsniveau Ø323/450	68	355	N/mm^2	0,19	OK
ULS-deformation ex/ey	4,6	18,0	mm	0,26	OK
ULS 5a-deformation ex/ey	3,0	26,6	mm	0,11	OK
Max. compr. Ø323/450	297	350	kN	0,85	OK
Max. tension Ø323/450	172	172	kN	1,00	OK
Max. compr. LD1	518	633	kN	0,82	OK
Max. tension LD1	199	199	kN	1,00	OK
Deformation ez pile tip LD1	1,6	5,0	mm	0,32	OK

Project

Analysis by

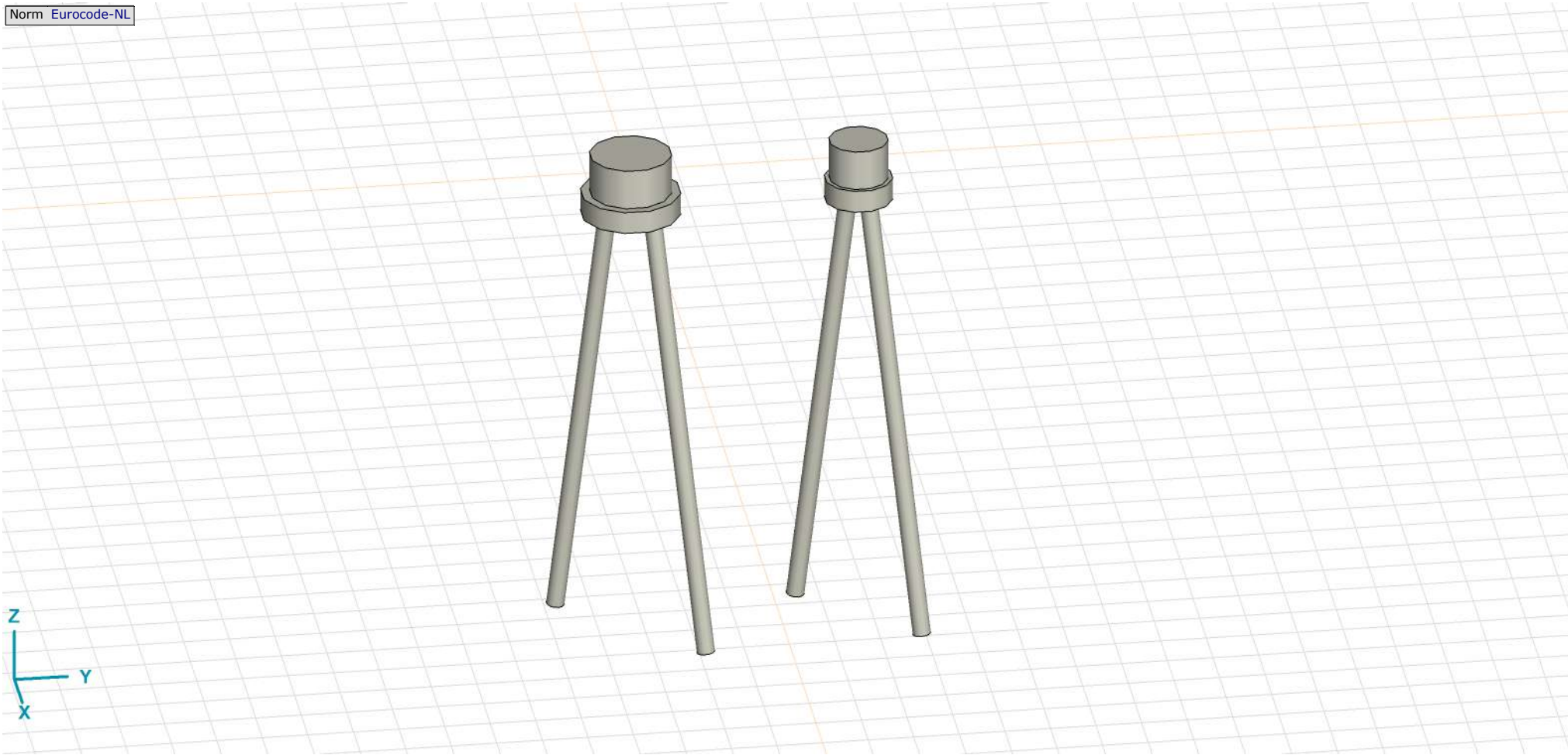
AxisVM X6 R1q · Geregistreerd aan DNV GL - Energy
2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs

Report

Report, Inhoudsopgave

Onderdeel	*Pagina*
Tekening render	3
Materialen	4
Profielen	4
Tekening	6
Knopen	7
Staven	8
Knoopopleggingen	9
Tekening met beddingen	10
Lijnopleggingen	11
EG poer	14
EG poer: Staaf eigen gewicht	15
GWS	15
GWS: Knoopbelastingen	16
SLS 7	16
SLS 7: Knoopbelastingen	17
ULS 1a_45	17
ULS 1a_45: Knoopbelastingen	18
ULS 1a_45_0,9_0,9	18
ULS 1a_45_0,9_0,9: Knoopbelastingen	19
ULS 5a	19

Onderdeel	*Pagina*
ULS 5a: Knoopbelastingen	20
Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen	20
[II], Non-lin., Co #4 Perm [1] (1,000), Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)	21
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Nx, Lijnen (gevuld)	22
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), My, Lijnen (gevuld)	23
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Mz, Lijnen (gevuld)	24
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vy, Lijnen (gevuld)	25
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vz, Lijnen (gevuld)	26
Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Palen]	27
[II], Non-lin., Co #1 max druk [1] (1,000), eX, Lijnen	28
[II], Non-lin., Co #3 max torsie [1] (1,000), eX, Lijnen	29
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eX, Lijnen	30
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eY, Lijnen	31
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eZ, Lijnen	32
Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT)]	33
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (knoopopl.), Lijnen	34
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	35
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	36
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	37
Interne krachten knoopoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT)]	38



Tekening render

Materialen

	Naam	Type	Nationale norm	Materiaalnorm	Model	E_x [N/mm²]	E_y [N/mm²]	ν	α_T [1/°C]	ρ [kg/m³]	Materiaal kleur	Contour kleur	Structuur	P_1
1	C30/37	Beton	Eurocode-NL	EN 206	Lineair	11000	11000	0,20	1E-5	2500			Concrete A	f_{ck}[N/mm²] = 30,00

	Naam	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8	P_9	P_{10}	P_{11}	P_{12}	P_{13}	P_{14}
1	C30/37	γ_c = 1,500	α_{cc} = 1,00	ϕ_t = 2,00										

Naam: Materiaalnaam; **Type:** Type materiaal; **Model:** Materiaal model; **E_x:** Elasticiteitsmodulus in lokale x richting; **E_y:** Elasticiteitsmodulus in lokale y richting; **ν:** Poisson's verhouding; **α_T:** Warmteuitzettingscoëfficiënt; **ρ:** Dichtheid; **Materiaal kleur:** Materiaalkleur; **Contour kleur:** Contourkleur; **P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8, P_9, P_{10}, P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{14}:** Ontwerpparameter;

Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r_1 [mm]	r_2 [mm]	r_3 [mm]	Ax [mm²]	Ay [mm²]	Az [mm²]	Ix [mm⁴]	Iy [mm⁴]	Iz [mm⁴]
1	O 400		Ander	Rond	400,0	400,0	0	0	0	0	0	125638,20	107689,90	107689,90	2,51E+09	1,26E+09	1,26E+09
2	O 1500		Ander	Rond	1500,0	1500,0	0	0	0	0	0	1766787,00	1514389,00	1514389,00	4,97E+11	2,48E+11	2,48E+11

	Naam	Iyz [mm⁴]	I_1 [mm⁴]	I_2 [mm⁴]	α [°]	Iω [mm⁶]	$W_{1,el,t}$ [mm³]	$W_{1,el,b}$ [mm³]	$W_{2,el,t}$ [mm³]	$W_{2,el,b}$ [mm³]	$W_{1,pl}$ [mm³]	$W_{2,pl}$ [mm³]	i_y [mm]	i_z [mm]	Hy [mm]	Hz [mm]
1	O 400	0	1,26E+09	1,26E+09	0	0	6280634,00	6280634,00	6280634,00	6280634,00	1,07E+07	1,07E+07	100,0	100,0	400,0	400,0
2	O 1500	0	2,48E+11	2,48E+11	0	0	3,31E+08	3,31E+08	3,31E+08	3,31E+08	5,62E+08	5,62E+08	375,0	375,0	1500,0	1500,0

	Naam	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	β_y [mm]	β_z [mm]	β_w []	S.p.
1	O 400	200,0	200,0	0	0	0	0	0	5
2	O 1500	750,0	750,0	0	0	0	0	0	5

Profielen

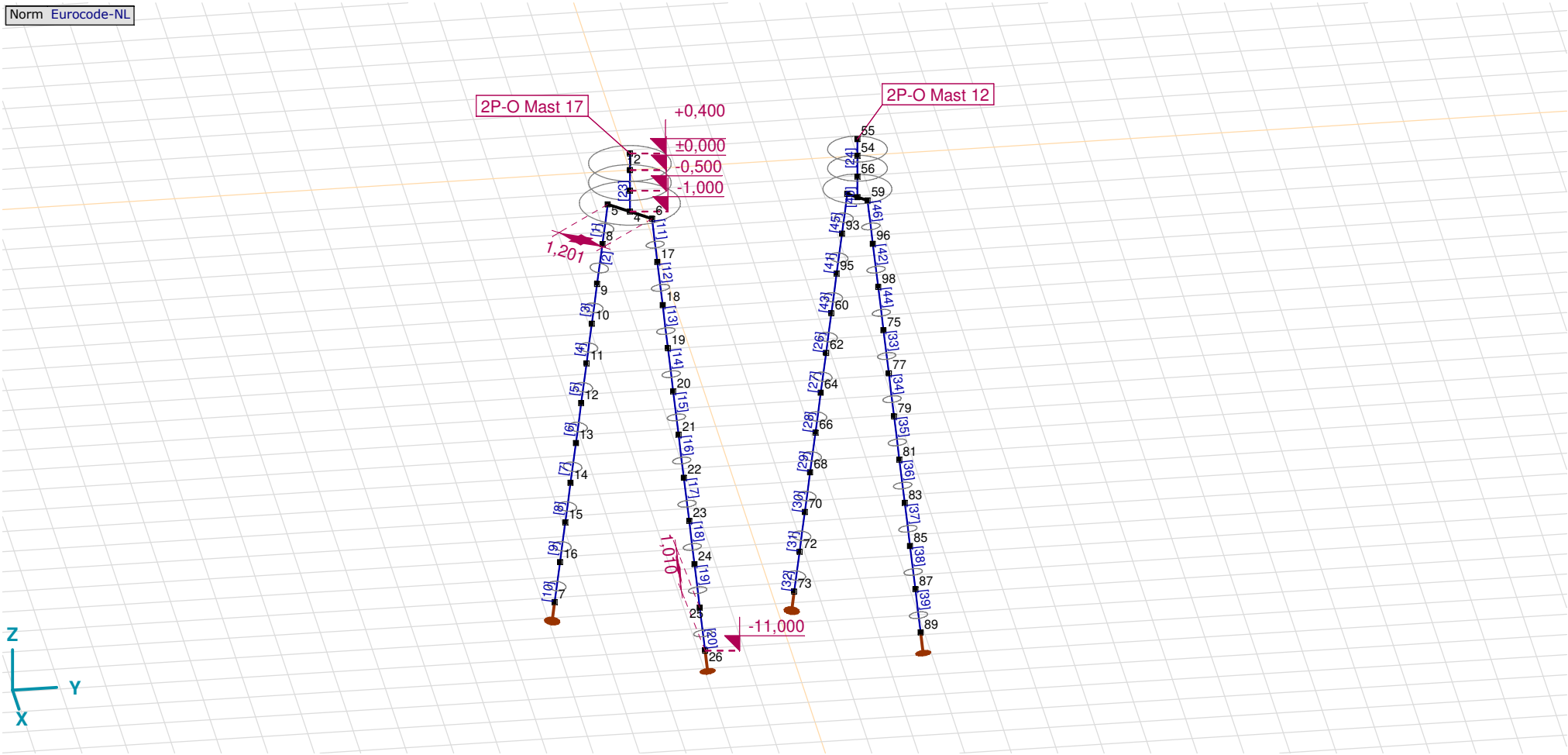
	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r_1 [mm]	r_2 [mm]	r_3 [mm]	Ax [mm^2]	Ay [mm^2]	Az [mm^2]	Ix [mm^4]	Iy [mm^4]	Iz [mm^4]
3	O 1300		Ander	Rond	1300,0	1300,0	0	0	0	0	0	1327053,00	1137474,00	1137474,00	2,8E+11	1,4E+11	1,4E+11
4	O 2200		Ander	Rond	2200,0	2200,0	0	0	0	0	0	3800555,00	3257619,00	3257619,00	2,3E+12	1,15E+12	1,15E+12
5	O 1800		Ander	Rond	1800,0	1800,0	0	0	0	0	0	2544173,00	2180720,00	2180720,00	1,03E+12	5,15E+11	5,15E+11

	Naam	Iyz [mm^4]	I_1 [mm^4]	I_2 [mm^4]	α [°]	Iω [mm^6]	$W_{1,el,t}$ [mm^3]	$W_{1,el,b}$ [mm^3]	$W_{2,el,t}$ [mm^3]	$W_{2,el,b}$ [mm^3]	$W_{1,pl}$ [mm^3]	$W_{2,pl}$ [mm^3]	i_y [mm]	i_z [mm]	Hy [mm]	Hz [mm]
3	O 1300	0	1,4E+11	1,4E+11	0	0	2,16E+08	2,16E+08	2,16E+08	2,16E+08	3,66E+08	3,66E+08	325,0	325,0	1300,0	1300,0
4	O 2200	0	1,15E+12	1,15E+12	0	0	1,04E+09	1,04E+09	1,04E+09	1,04E+09	1,77E+09	1,77E+09	549,9	549,9	2200,0	2200,0
5	O 1800	0	5,15E+11	5,15E+11	0	0	5,72E+08	5,72E+08	5,72E+08	5,72E+08	9,72E+08	9,72E+08	450,0	450,0	1800,0	1800,0

	Naam	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	β_y [mm]	β_z [mm]	β_w []	S.p.
3	O 1300	650,0	650,0	0	0	0	0	0	5
4	O 2200	1100,0	1100,0	0	0	0	0	0	5
5	O 1800	900,0	900,0	0	0	0	0	0	5

Naam: Doorsnede naam; **Productie:** Productieproces; **Vorm:** Profiel; **h:** Doorsnede hoogte; **b:** Doorsnede breedte; **tw:** Lijfdikte; **tf:** Flensdikte; **r_1, r_2, r_3:** Afrondingswaarde; **Ax:** Doorsnede-oppervlak; **Ay, Az:** Afschuivingsoppervlak; **Ix:** Torsietraagheidsmoment; **Iy, Iz:** Buigtraagheidsmoment; **Iyz:** Centrifugaal traagheidsmoment; **I_1, I_2:** Hoofdbuigtraagheidsmoment; **α:** Hoofdrichtingen; **Iω:** Krommingsconstante; **$W_{1,el,t}$, $W_{1,el,b}$, $W_{2,el,t}$, $W_{2,el,b}$:** Elastisch weerstandsmoment; **$W_{1,pl}$, $W_{2,pl}$:** Plastisch weerstandsmoment; **i_y, i_z:** Traagheidsstraal; **Hy:** Afmeting in lokale Y-richting; **Hz:** Afmeting in lokale Z-richting; **y_G:** Y-coördinaat van het zwaartepunt; **z_G:** Z-coördinaat van het zwaartepunt; **y_s:** Y-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **z_s:** Z-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **β_y, β_z, β_w:** Wagner's coëfficiënt; **S.p.:** Spanningspunten;

Project
Analysis by
Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs** 21-5-2022 Pag. 6



Tekening

Project
Analysis by
Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs** 21-5-2022 Pag. 7

Knopen

	X [m]	Y [m]	Z [m]
1	0	0	0
2	0	0	0,400
3	0	0	−0,500
4	0	0	−1,000
5	−0,424	−0,424	−1,000
6	0,424	0,424	−1,000
7	−1,443	−1,443	−11,000
8	−0,526	−0,526	−2,000
9	−0,628	−0,628	−3,000
10	−0,730	−0,730	−4,000
11	−0,832	−0,832	−5,000
12	−0,934	−0,934	−6,000
13	−1,035	−1,035	−7,000
14	−1,137	−1,137	−8,000
15	−1,239	−1,239	−9,000
16	−1,341	−1,341	−10,000
17	0,526	0,526	−2,000
18	0,628	0,628	−3,000
19	0,730	0,730	−4,000
20	0,832	0,832	−5,000
21	0,934	0,934	−6,000
22	1,035	1,035	−7,000
23	1,137	1,137	−8,000
24	1,239	1,239	−9,000
25	1,341	1,341	−10,000
26	1,443	1,443	−11,000
54	0	5,000	0
55	0	5,000	0,400
56	0	5,000	−0,500
57	0	5,000	−1,000
58	−0,194	4,806	−1,000
59	0,194	5,194	−1,000
60	−0,500	4,500	−4,000
62	−0,602	4,398	−5,000
64	−0,704	4,296	−6,000
66	−0,805	4,195	−7,000
68	−0,907	4,093	−8,000
70	−1,009	3,991	−9,000
72	−1,111	3,889	−10,000
73	−1,213	3,787	−11,000
75	0,500	5,500	−4,000
77	0,602	5,602	−5,000
79	0,704	5,704	−6,000
81	0,805	5,805	−7,000
83	0,907	5,907	−8,000
85	1,009	6,009	−9,000
87	1,111	6,111	−10,000
89	1,213	6,213	−11,000
93	−0,296	4,704	−2,000
95	−0,398	4,602	−3,000
96	0,296	5,296	−2,000
98	0,398	5,398	−3,000

Staven

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref_z
1	8	5	1,010	j - i	C30/37	1	R2
2	9	8	1,010	j - i	C30/37	1	R2
3	10	9	1,010	j - i	C30/37	1	R2
4	11	10	1,010	j - i	C30/37	1	R2
5	12	11	1,010	j - i	C30/37	1	R2
6	13	12	1,010	j - i	C30/37	1	R2
7	14	13	1,010	j - i	C30/37	1	R2
8	15	14	1,010	j - i	C30/37	1	R2
9	16	15	1,010	j - i	C30/37	1	R2
10	7	16	1,010	i - j	C30/37	1	R2
11	17	6	1,010	j - i	C30/37	1	R3
12	18	17	1,010	j - i	C30/37	1	R3
13	19	18	1,010	j - i	C30/37	1	R3
14	20	19	1,010	j - i	C30/37	1	R3
15	21	20	1,010	j - i	C30/37	1	R3
16	22	21	1,010	j - i	C30/37	1	R3
17	23	22	1,010	j - i	C30/37	1	R3
18	24	23	1,010	j - i	C30/37	1	R3
19	25	24	1,010	j - i	C30/37	1	R3
20	26	25	1,010	j - i	C30/37	1	R3
21	4	3	0,500	j - i	C30/37	4	R1
22	1	2	0,400	i - j	C30/37	5	R1
23	3	1	0,500	j - i	C30/37	5	R1
24	54	55	0,400	i - j	C30/37	3	R1
25	56	54	0,500	j - i	C30/37	3	R1
26	62	60	1,010	j - i	C30/37	1	R2
27	64	62	1,010	j - i	C30/37	1	R2
28	66	64	1,010	j - i	C30/37	1	R2
29	68	66	1,010	j - i	C30/37	1	R2
30	70	68	1,010	j - i	C30/37	1	R2
31	72	70	1,010	j - i	C30/37	1	R2
32	73	72	1,010	j - i	C30/37	1	R2
33	77	75	1,010	j - i	C30/37	1	R3
34	79	77	1,010	j - i	C30/37	1	R3
35	81	79	1,010	j - i	C30/37	1	R3
36	83	81	1,010	j - i	C30/37	1	R3
37	85	83	1,010	j - i	C30/37	1	R3
38	87	85	1,010	j - i	C30/37	1	R3
39	89	87	1,010	j - i	C30/37	1	R3
40	57	56	0,500	j - i	C30/37	2	R1
41	95	93	1,010	j - i	C30/37	1	R2
42	98	96	1,010	j - i	C30/37	1	R3
43	60	95	1,010	i - j	C30/37	1	R2
44	75	98	1,010	i - j	C30/37	1	R3
45	93	58	1,010	j - i	C30/37	1	R2
46	96	59	1,010	j - i	C30/37	1	R3

Lengte: Elementlengte; **Lokaal X:** Lokale X-richting; **Ref_z:** Referentie voor lokale Z-richting;

Knoopopleggingen

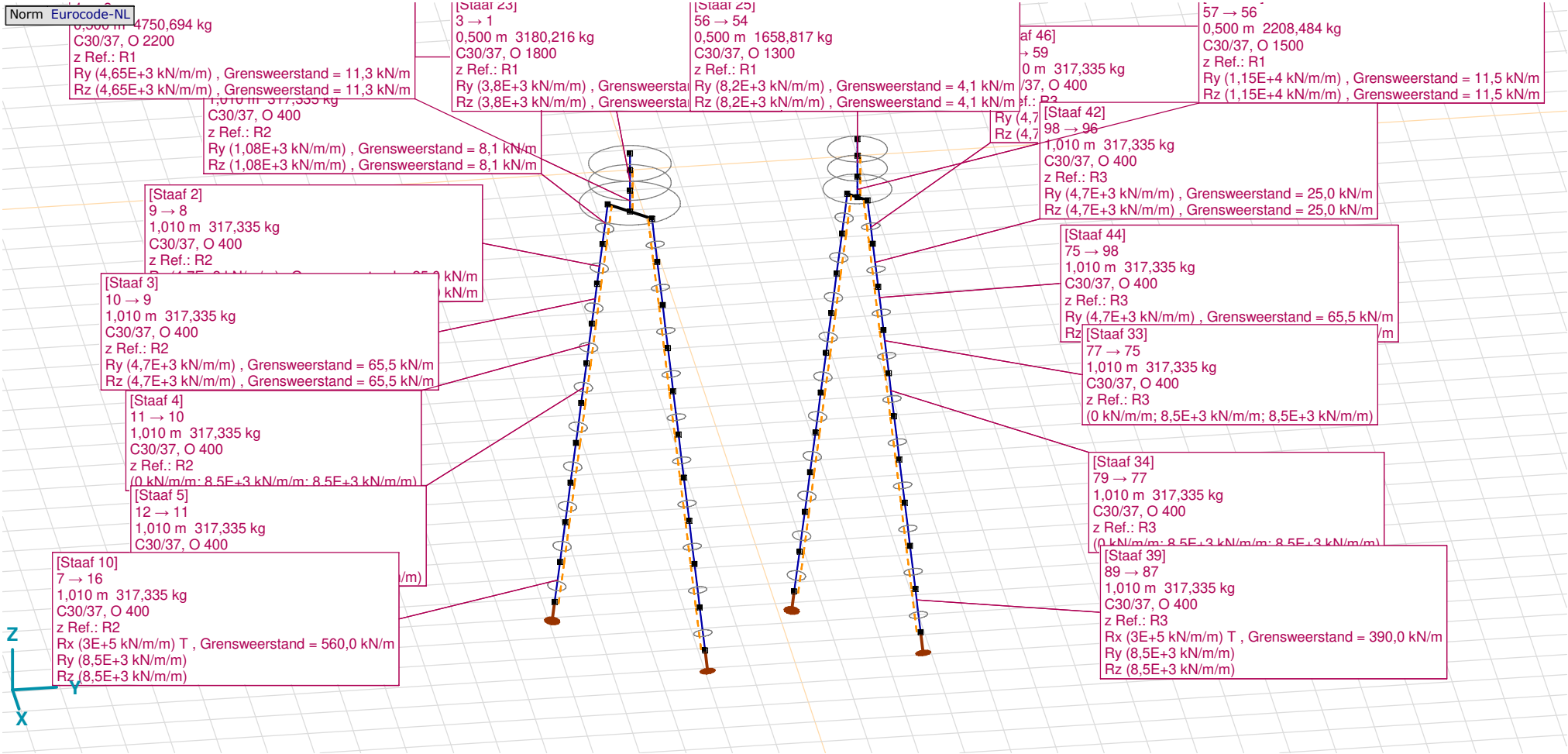
	Knoop	X [m]	Y [m]	Z [m]	Type	Ref. elem.	$Naam_x$	$Veermodel_x$	K_x [kN/m]	K_{xV} [kN/m]	NL_x	$Grenswaarde_x$ [kN]	$Naam_y$	$Veermodel_y$	K_y [kN/m]
1	7	−1,443	−1,443	−11,000	Staaf r.	Staaf 13	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	–	—	–	–
2	26	1,443	1,443	−11,000	Staaf r.	Staaf 28	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	–	—	–	–
3	73	−1,213	3,787	−11,000	Staaf r.	Staaf 61	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	–	—	–	–
4	89	1,213	6,213	−11,000	Staaf r.	Staaf 76	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	–	—	–	–

	Knoop	K_{yV} [kN/m]	$Naam_z$	$Veermodel_z$	K_z [kN/m]	K_{zV} [kN/m]	$Naam_{xx}$	$Veermodel_{xx}$	K_{xx} [kNm/rad]	K_{xxV} [kNm/rad]	$Naam_{yy}$	$Veermodel_{yy}$	K_{yy} [kNm/rad]	K_{yyV} [kNm/rad]	$Naam_{zz}$
1	7	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
2	26	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
3	73	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
4	89	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—

	Knoop	$Veermodel_{zz}$	K_{zz} [kNm/rad]	K_{zzV} [kNm/rad]	$Veermodel_w$
1	7	–	–	–	–
2	26	–	–	–	–
3	73	–	–	–	–
4	89	–	–	–	–

Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **$Naam_x$:** Naam van de veereigenschappen; **$Veermodel_x$:** Veermodel; **K_x:** Initiële stijfheid; **K_{xV}:** Trillingsstijfheid; **NL_x:** Niet-lineaire parameters; **$Grenswaarde_x$:** Grenswaarde; **K_y, K_z, K_{xx}, K_{yy}, K_{zz}:** Initiële stijfheid;

Project
Analysis by
Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs** 21-5-2022 Pag. 10



Tekening met beddingen

Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
		Staaf r.													
1	Staaf 1	Staaf r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
2	Staaf 2	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
3	Staaf 3	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
7	Staaf 4	Staaf r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
8	Staaf 5	Staaf r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
9	Staaf 6	Staaf r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
10	Staaf 7	Staaf r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
11	Staaf 8	Staaf r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
12	Staaf 9	Staaf r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
13	Staaf 10	Staaf r.		3E+5	8,5E+3	8,5E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
4	Staaf 11	Staaf r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
5	Staaf 12	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
6	Staaf 13	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
14	Staaf 14	Staaf r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
15	Staaf 15	Staaf r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
16	Staaf 16	Staaf r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
1	Staaf 1		8,1	8,1			
2	Staaf 2		25,0	25,0			
3	Staaf 3		65,5	65,5			
7	Staaf 4						
8	Staaf 5						
9	Staaf 6						
10	Staaf 7						
11	Staaf 8						
12	Staaf 9						
13	Staaf 10	560,0					
4	Staaf 11		8,1	8,1			
5	Staaf 12		25,0	25,0			
6	Staaf 13		65,5	65,5			
14	Staaf 14						
15	Staaf 15						
16	Staaf 16						

Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
17	Staaf 17	Staaf r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
18	Staaf 18	Staaf r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
19	Staaf 19	Staaf r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
20	Staaf 20	Staaf r.		3E+5	8,5E+3	8,5E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
41	Staaf 21	Staaf r.		0	4,65E+3	4,65E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
42	Staaf 23	Staaf r.		0	3,8E+3	3,8E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
43	Staaf 25	Staaf r.		0	8,2E+3	8,2E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
21	Staaf 26	Staaf r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
22	Staaf 27	Staaf r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
23	Staaf 28	Staaf r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
24	Staaf 29	Staaf r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
25	Staaf 30	Staaf r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
26	Staaf 31	Staaf r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
27	Staaf 32	Staaf r.		3E+5	8,5E+3	8,5E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
28	Staaf 33	Staaf r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
29	Staaf 34	Staaf r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
30	Staaf 35	Staaf r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
17	Staaf 17						
18	Staaf 18						
19	Staaf 19						
20	Staaf 20	560,0					
41	Staaf 21		11,3	11,3			
42	Staaf 23		3,8	3,8			
43	Staaf 25		4,1	4,1			
21	Staaf 26						
22	Staaf 27						
23	Staaf 28						
24	Staaf 29						
25	Staaf 30						
26	Staaf 31						
27	Staaf 32	390,0					
28	Staaf 33						
29	Staaf 34						
30	Staaf 35						

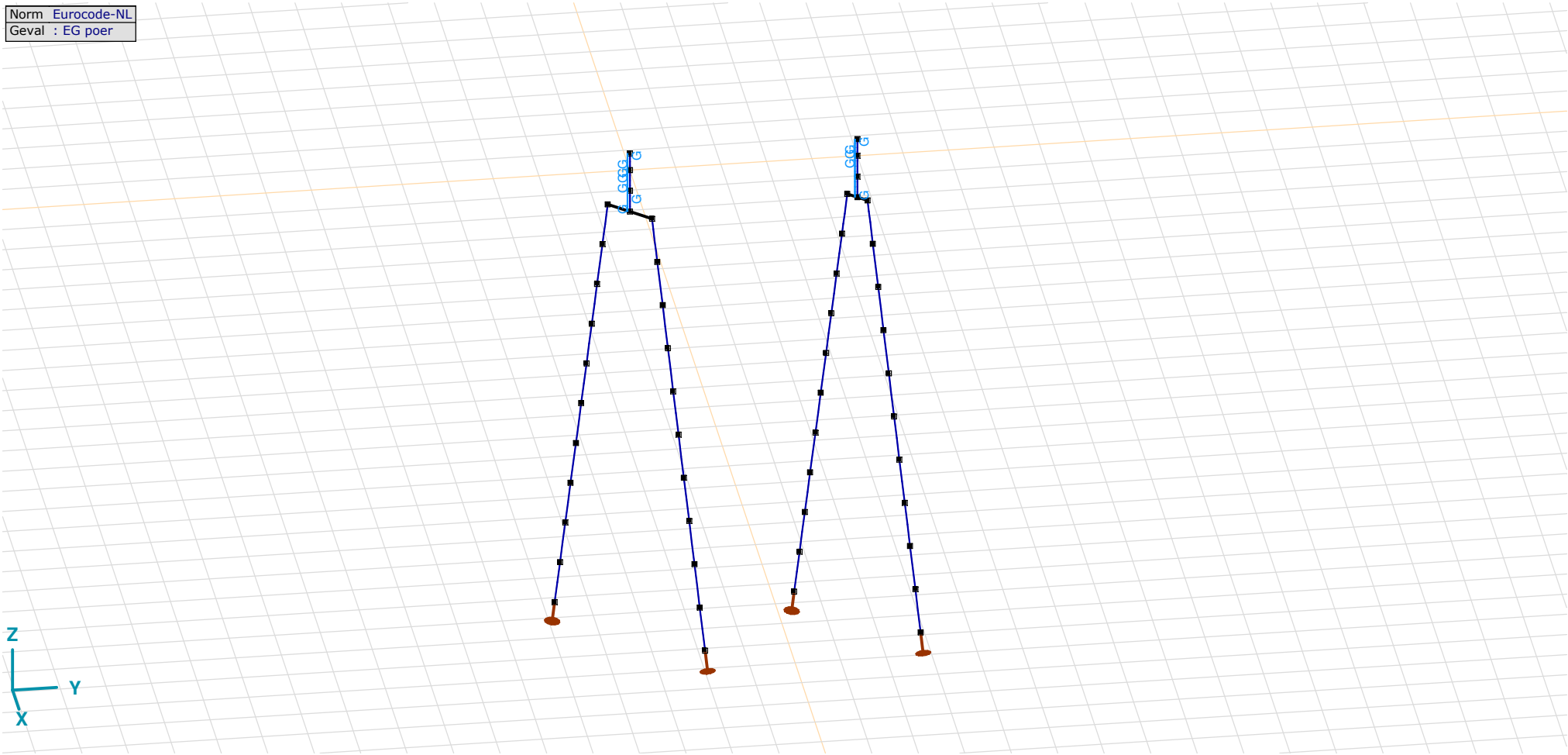
Lijnopleggingen

	Lijn	*Type*	*Ref. elem.*	*Rx [kN/m/m]*	*Ry [kN/m/m]*	*Rz [kN/m/m]*	*Rxx [kNm/rad/m]*	*Ryy [kNm/rad/m]*	*Rzz [kNm/rad/m]*	*NL(x)*	*NL(y)*	*NL(z)*	*NL(xx)*	*NL(yy)*	*NL(zz)*
31	Staaf 36	Staaf r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
32	Staaf 37	Staaf r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
33	Staaf 38	Staaf r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
34	Staaf 39	Staaf r.		3E+5	8,5E+3	8,5E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
44	Staaf 40	Staaf r.		0	1,15E+4	1,15E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
35	Staaf 41	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
36	Staaf 42	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
37	Staaf 43	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
38	Staaf 44	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
39	Staaf 45	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
40	Staaf 46	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	*F(x) [kN/m]*	*F(y) [kN/m]*	*F(z) [kN/m]*	*M(x) [kNm/m]*	*M(y) [kNm/m]*	*M(z) [kNm/m]*
31	Staaf 36						
32	Staaf 37						
33	Staaf 38						
34	Staaf 39	390,0					
44	Staaf 40		11,5	11,5			
35	Staaf 41		25,0	25,0			
36	Staaf 42		25,0	25,0			
37	Staaf 43		65,5	65,5			
38	Staaf 44		65,5	65,5			
39	Staaf 45		17,2	17,2			
40	Staaf 46		17,2	17,2			

Lijn: Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Rx, Ry, Rz:** Verplaatsingsstijfheid; **Rxx, Ryy, Rzz:** Rotatiestijfheid; **NL(x), NL(y), NL(z), NL(xx), NL(yy), NL(zz):** Niet-lineaire parameters; **F(x):** Weerstand in X-richting; **F(y):** Weerstand in Y-richting; **F(z):** Weerstand in Z-richting; **M(x):** Weerstandsmoment in X-richting; **M(y):** Weerstandsmoment in Y-richting; **M(z):** Weerstandsmoment in Z-richting;

Project
Analysis by
Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs** 21-5-2022 Pag. 14

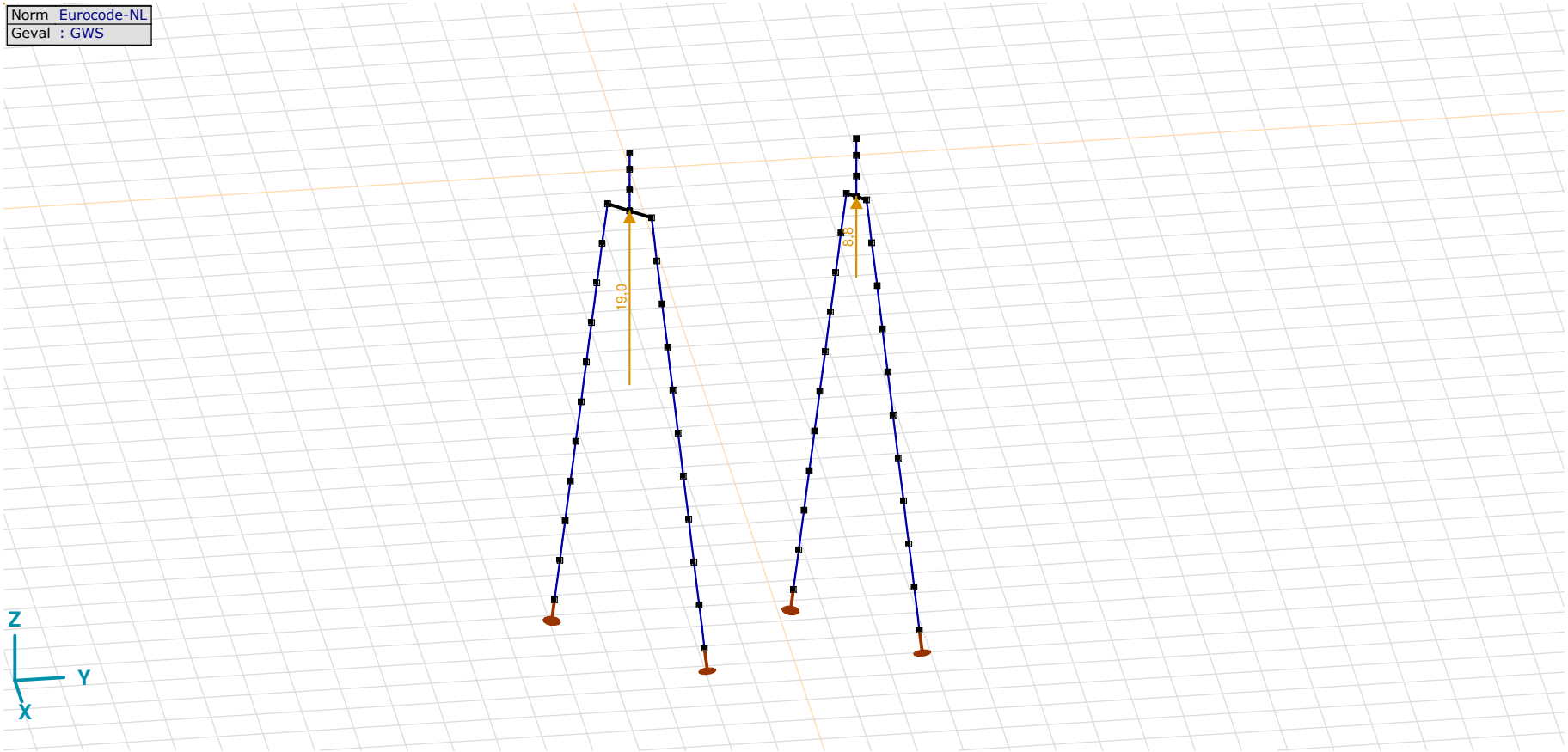


EG poer

EG poer: Staaf eigen gewicht

	Σ [kg]
29–32	4750,694
77–80	2208,484
97–112	8710,259
Totaal	**15669,437**

Σ: Totale massa;

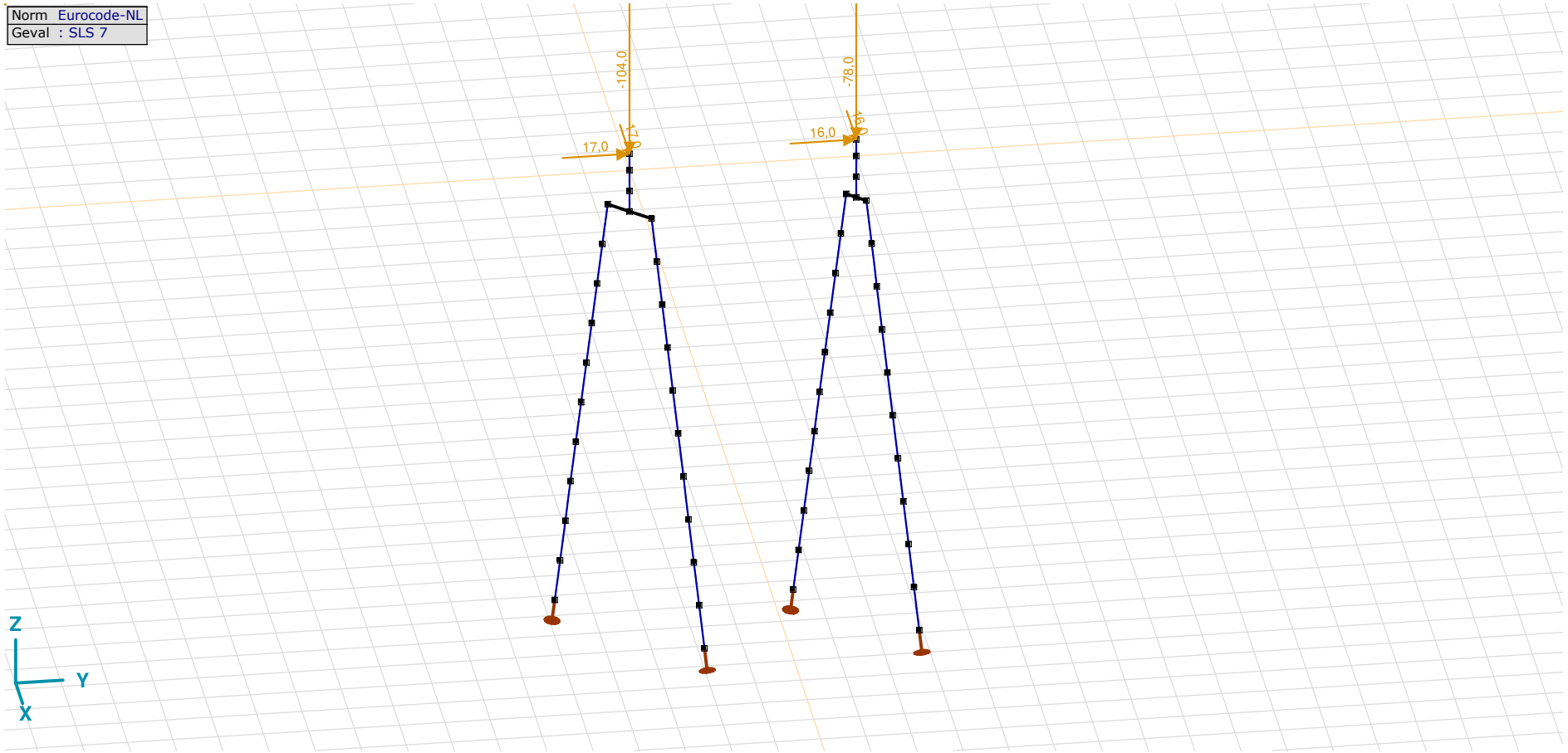


GWS

GWS: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
4	Globaal	0	0	19,0	0	0	0
57	Globaal	0	0	8,8	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

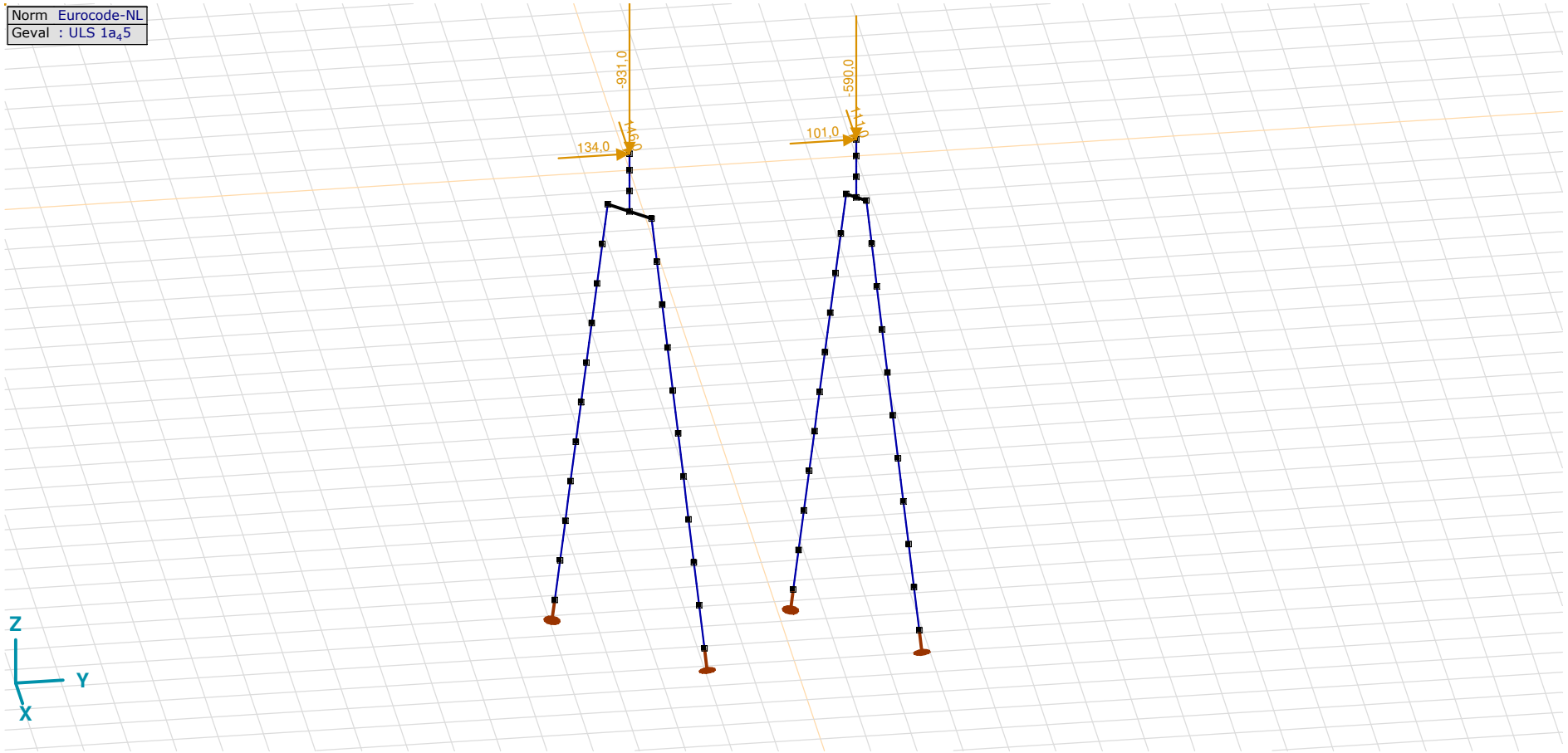


SLS 7

SLS 7: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
2	Globaal	17,0	17,0	−104,0	0	0	0
55	Globaal	16,0	16,0	−78,0	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

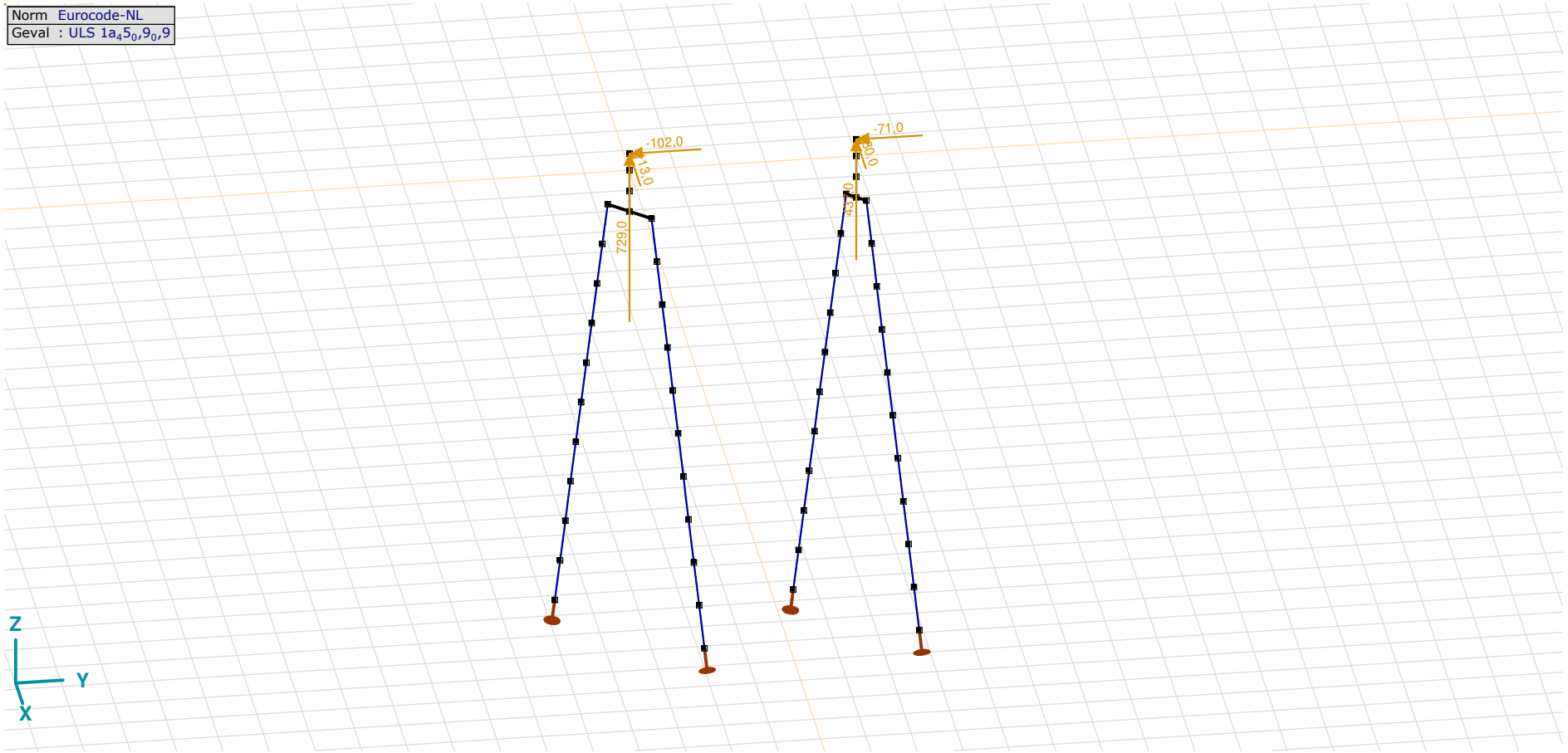


ULS 1a_45

ULS 1a_45: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
2	Globaal	146,0	134,0	−931,0	0	0	0
55	Globaal	111,0	101,0	−590,0	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

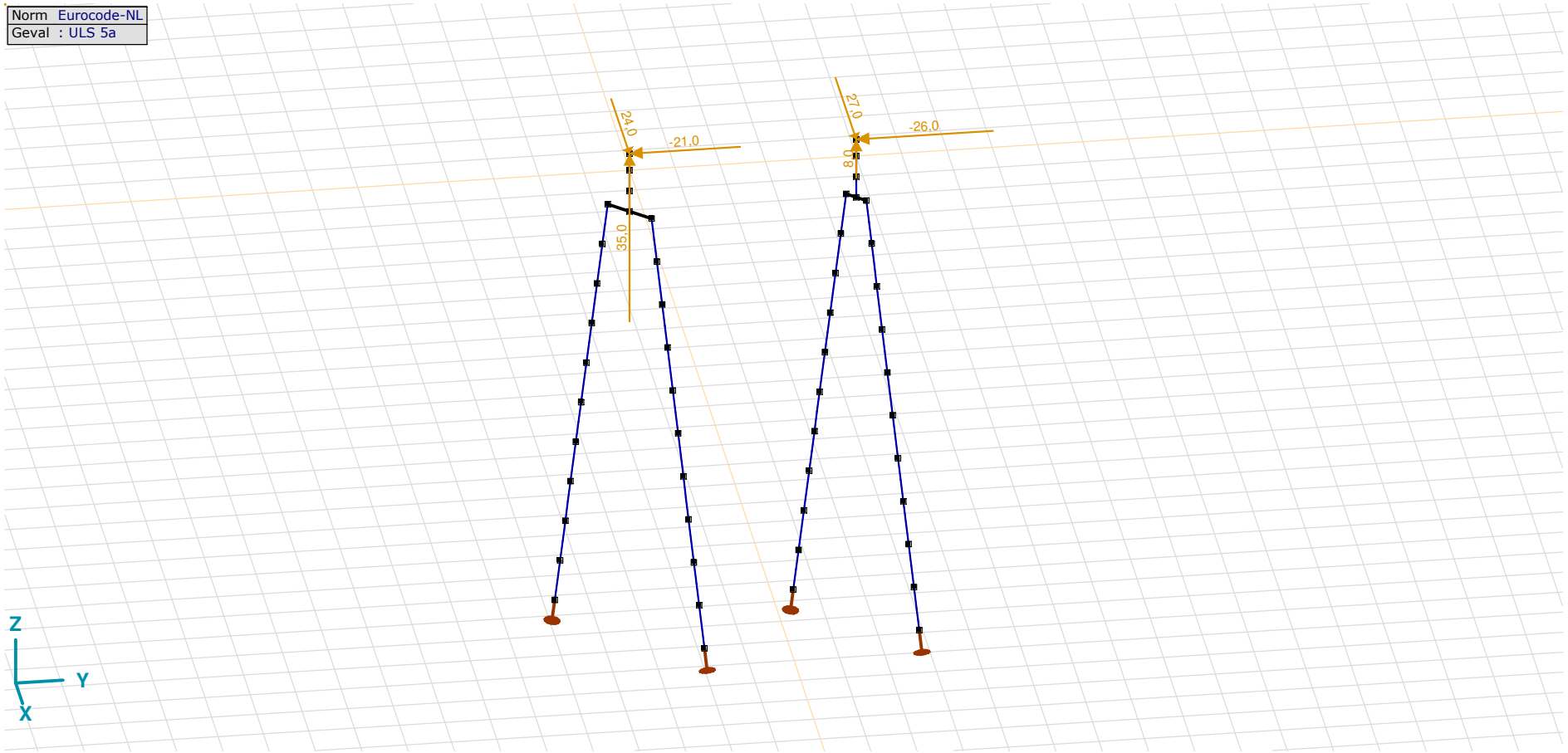


ULS 1a_45_0,9_0,9

ULS 1a_45_0,9_0,9: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
2	Globaal	−113,0	−102,0	729,0	0	0	0
55	Globaal	−80,0	−71,0	437,0	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;



ULS 5a

ULS 5a: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
2	Globaal	24,0	−21,0	35,0	0	0	0
55	Globaal	27,0	−26,0	8,0	0	0	0

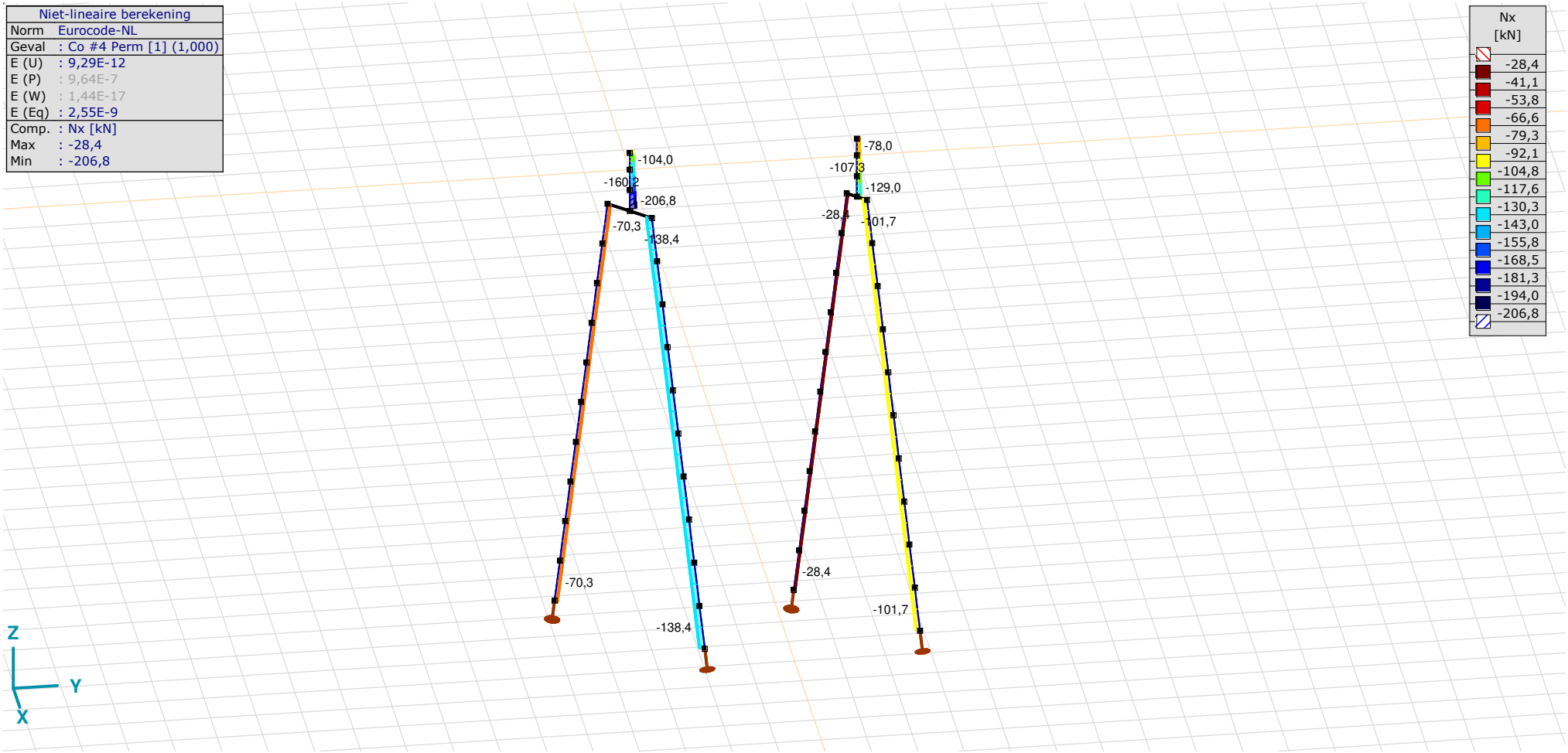
Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen

	Naam	*Type*	*ST1*	*EG poer (PERM1)*	*GWS (PERM1)*	*SLS 7 (PERM1)*	*ULS 1a_45 (VER1)*	*ULS 1a_45_0,9_0,9 (VER1)*	*ULS 5a (VER1)*	*Commentaar*
1	Co #1 max druk	UGT	0	1,20	0	0	1,00	0	0	
2	Co #2 max trek	UGT	0	0,90	1,00	0	0	1,00	0	
3	Co #3 max torsie	UGT	0	1,20	1,00	0	0	0	1,00	
4	Co #4 Perm	BGT Quasi-blijvend	0	1,00	0	1,00	0	0	0	

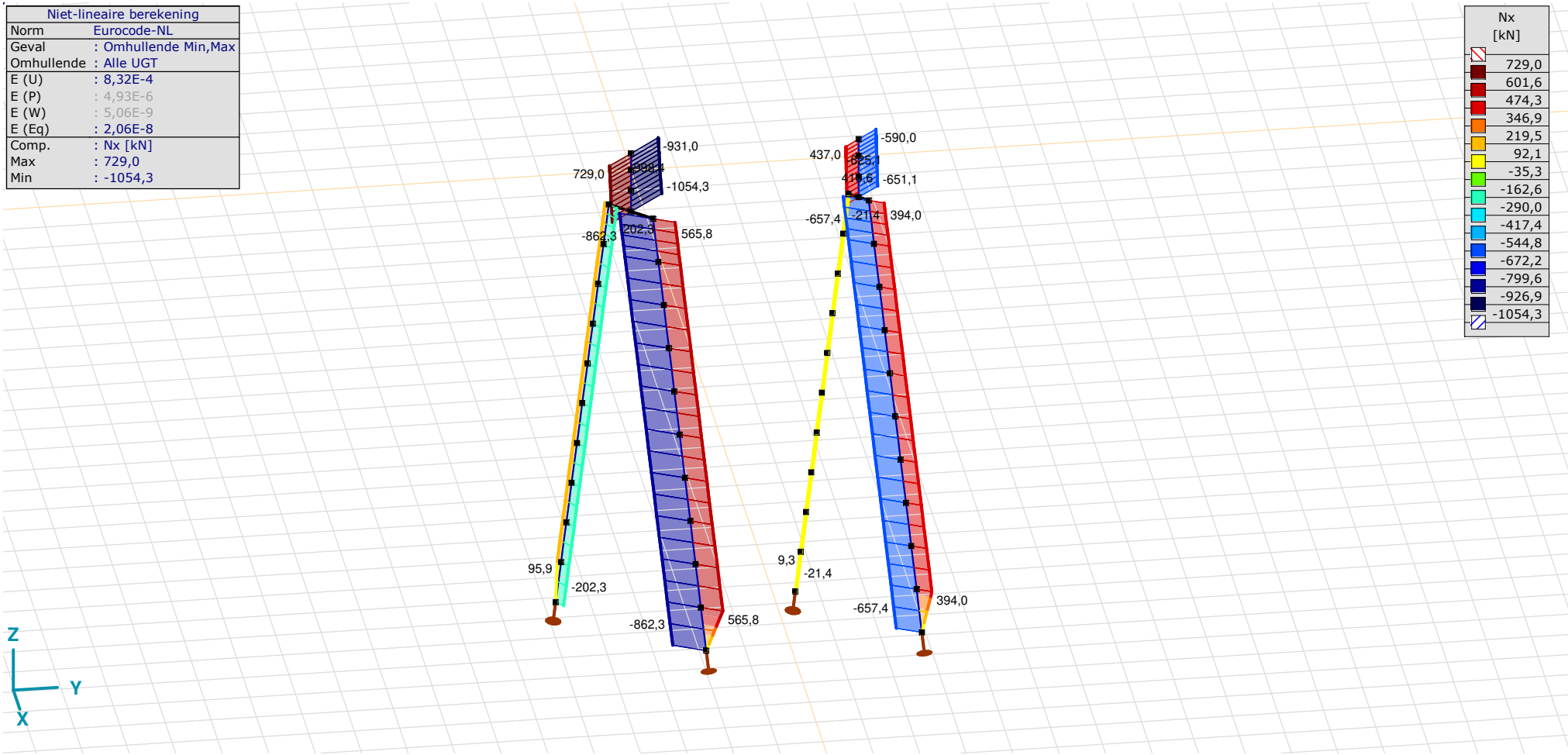
Naam: Naam belastingcombinatie; **Type:** Type belastingcombinatie; **ST1, EG poer (PERM1), GWS (PERM1), SLS 7 (PERM1), ULS 1a$_4$5 (VER1), ULS 1a$_4$5$_0$,9$_0$,9 (VER1), ULS 5a (VER1):** Factor;

Project
Analysis by
Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs** 21-5-2022 Pag. 21



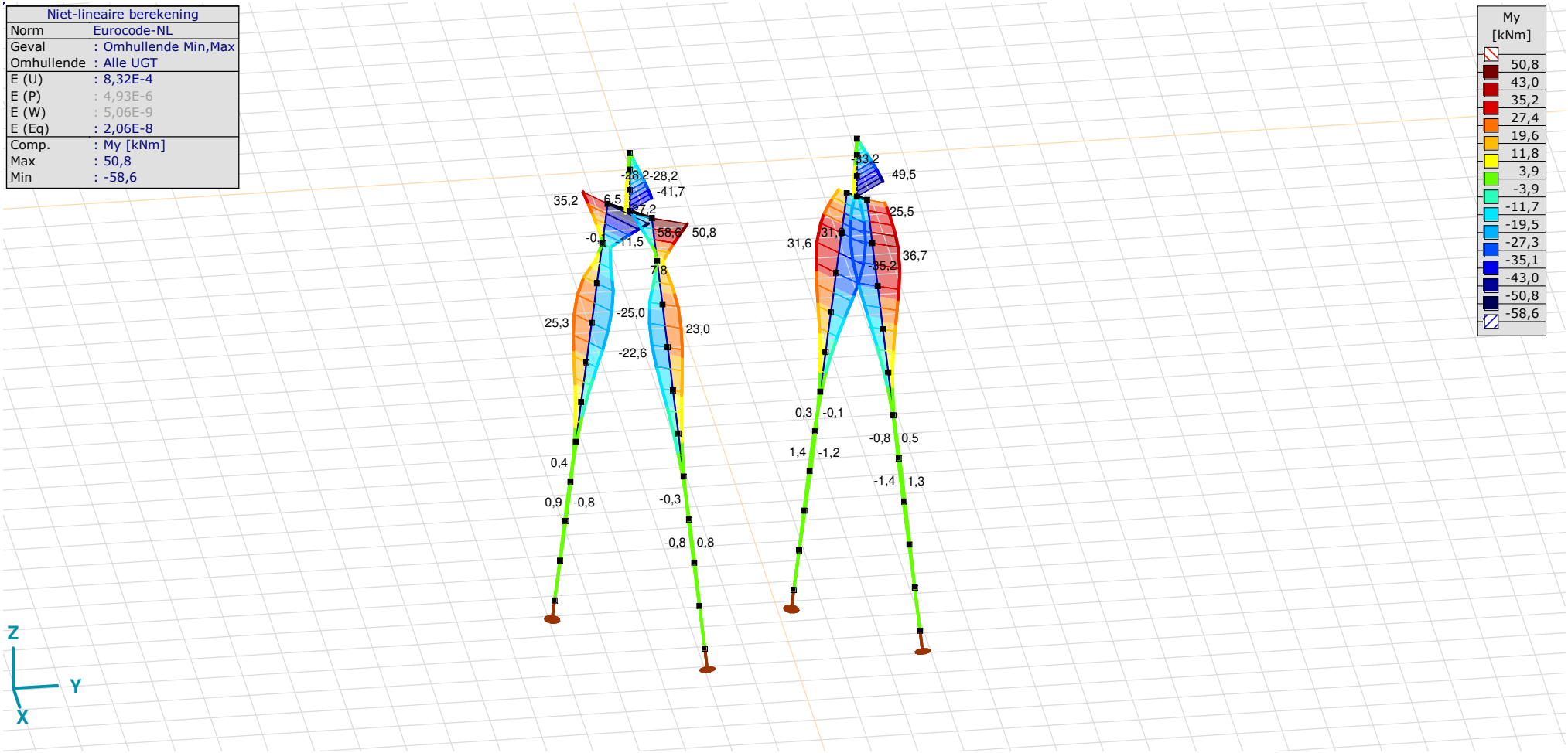
[II], Non-lin., Co #4 Perm [1] (1,000), Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)

Project
Analysis by
Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs** 21-5-2022 Pag. 22



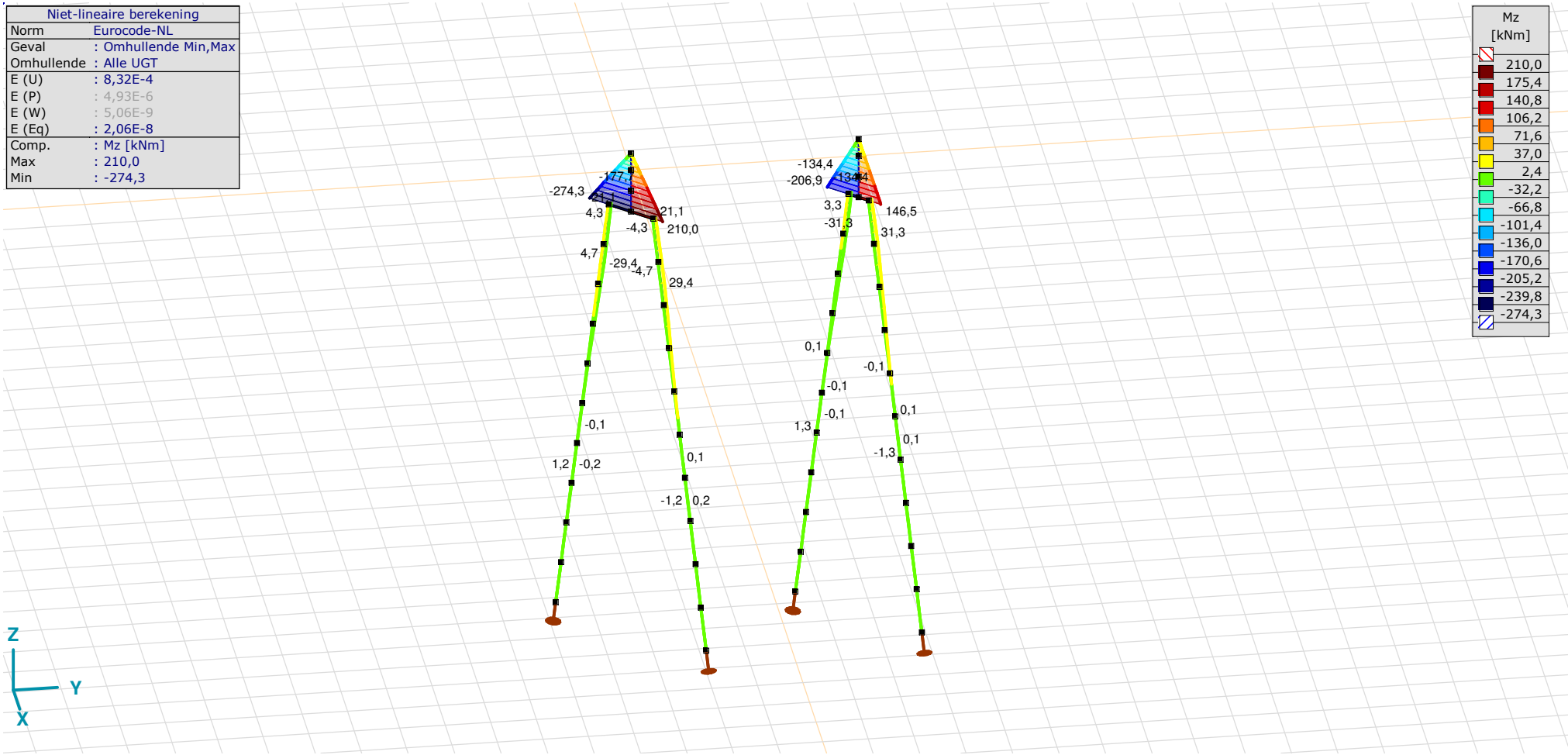
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Nx, Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs** 21-5-2022 Pag. 23



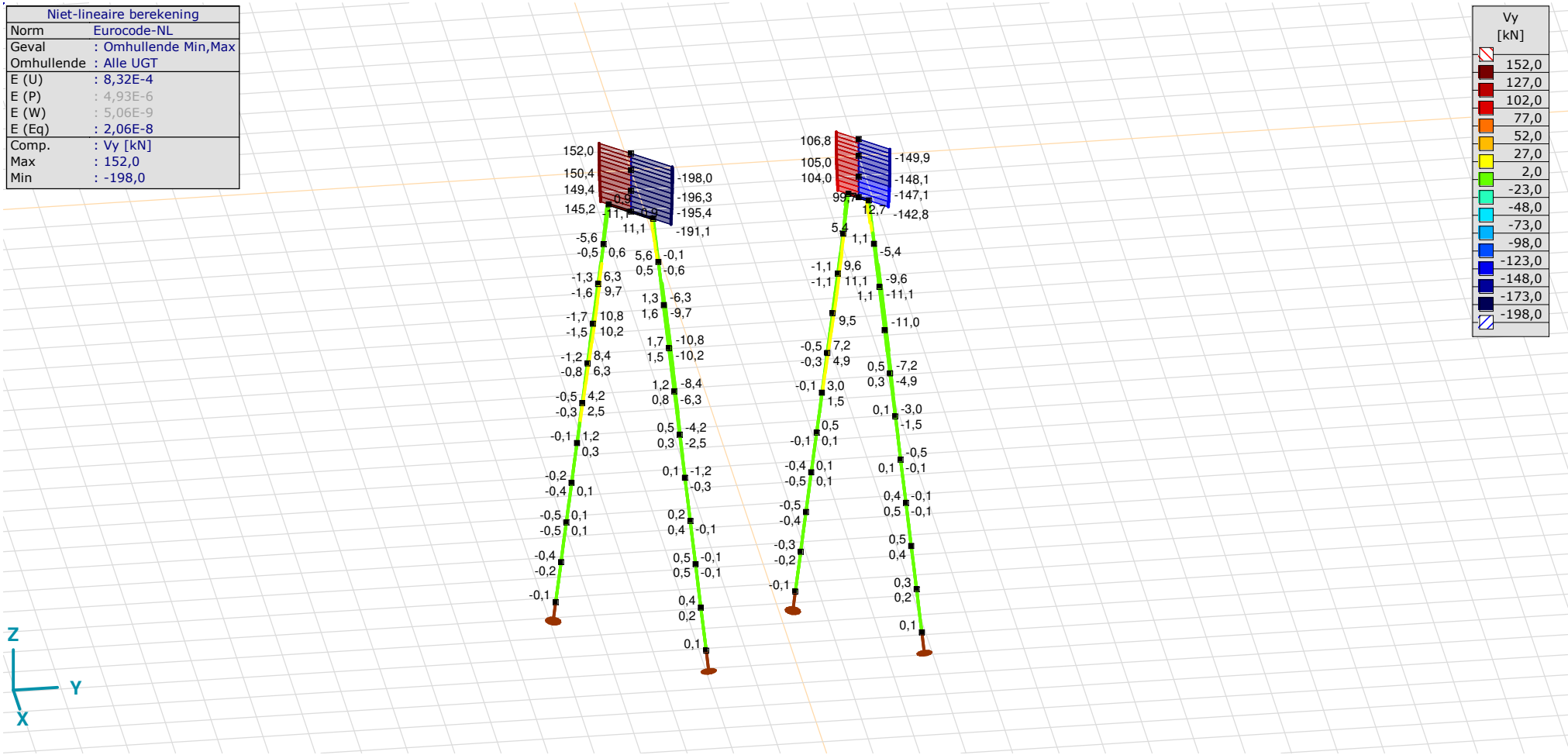
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), My, Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs** 21-5-2022 Pag. 24



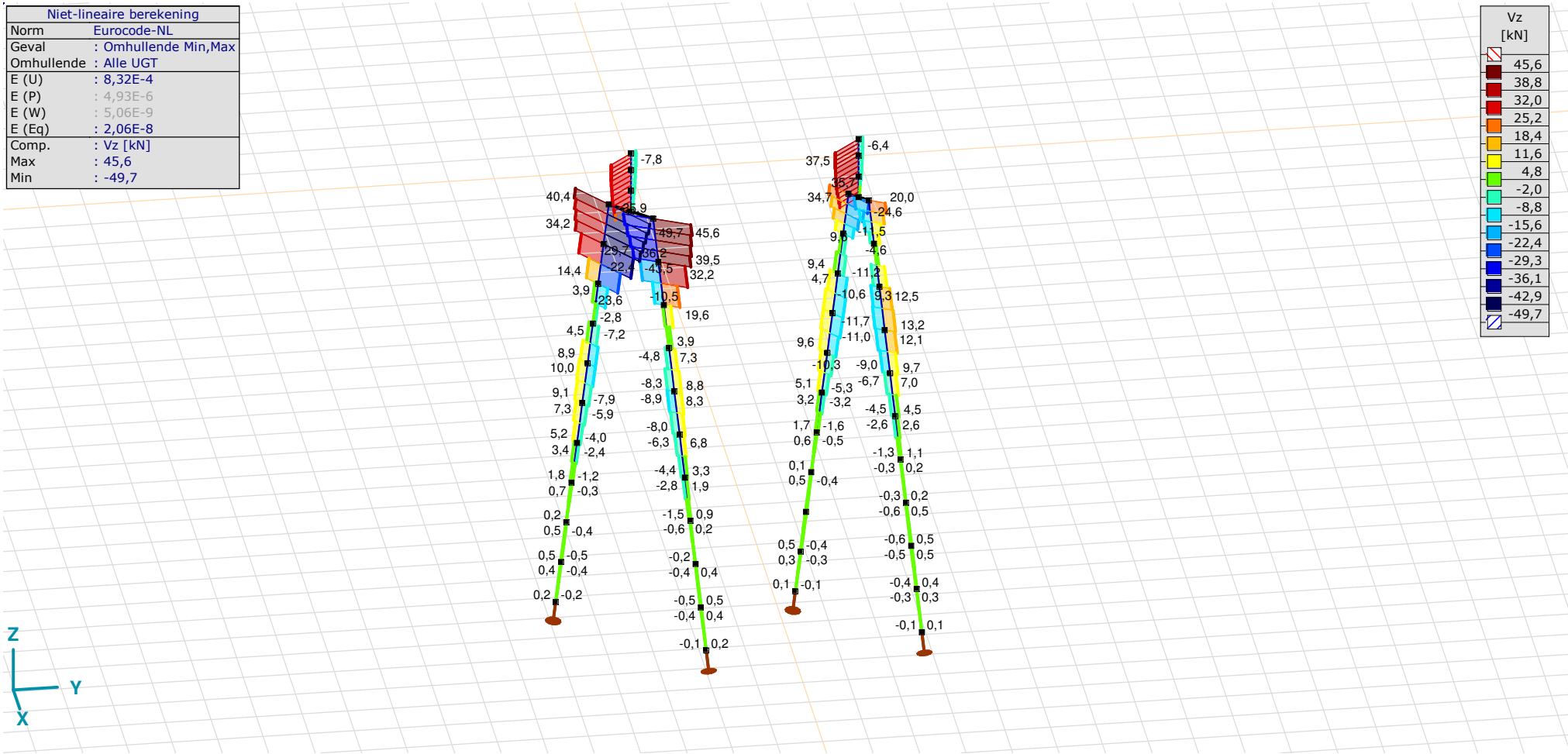
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Mz, Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs** 21-5-2022 Pag. 25



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vy, Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs** 21-5-2022 Pag. 26



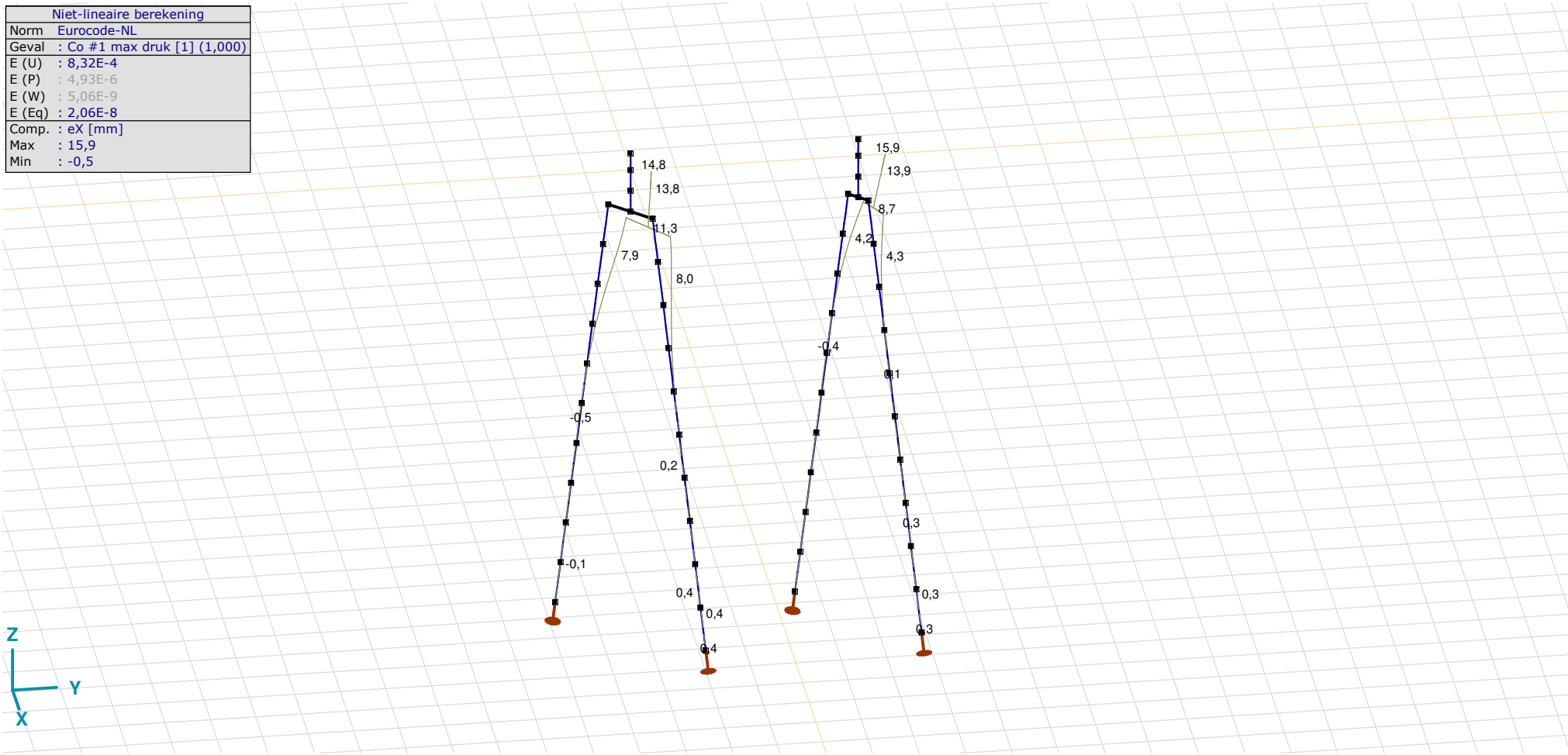
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vz, Lijnen (gevuld)

Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Palen]

	Prof.	*Doorsnede naam*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Pos. [m]*	*Knoop*	*Nx [kN]*	*Vy [kN]*	*Vz [kN]*	*Tx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*	*B [kNm²]*
Ext.														
11	1	O 400	Nx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(17)	**−862,3**	0,1	39,5	0	7,8	5,3	0
12	1	O 400		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(18)	**−862,3**	−1,4	19,6	0	−18,3	4,2	0
13	1	O 400		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(19)	**−862,3**	−1,9	0,7	0	−22,6	2,3	0
14	1	O 400		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(20)	**−862,3**	−1,3	−8,3	0	−15,7	0,8	0
15	1	O 400		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(21)	**−862,3**	−0,6	−8,0	0	−7,0	0	0
16	1	O 400		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(22)	**−862,3**	−0,1	−4,4	0	−1,6	−0,2	0
17	1	O 400		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(23)	**−862,3**	0,1	−1,5	0	0,5	−0,2	0
18	1	O 400		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(24)	**−862,3**	0,1	0	0	0,7	−0,1	0
19	1	O 400		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(25)	**−862,3**	0,1	0,5	0	0,3	0	0
20	1	O 400		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(26)	**−862,3**	0	0,2	0	0	0	0
11	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(17)	**565,8**	−0,1	−29,7	0	5,9	−4,7	0
12	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(18)	**565,8**	1,3	−10,5	0	22,4	−3,8	0
13	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(19)	**565,8**	1,7	3,9	0	20,9	−2,1	0
14	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(20)	**565,8**	1,2	8,8	0	12,5	−0,7	0
15	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(21)	**565,8**	0,5	6,8	0	4,9	0	0
16	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(22)	**565,8**	0,1	3,3	0	0,6	0,2	0
17	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(23)	**565,8**	0	0,9	0	−0,8	0,2	0
18	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(24)	**565,8**	−0,1	−0,2	0	−0,7	0,1	0
19	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(25)	**565,8**	0	−0,5	0	−0,3	0	0
20	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	1,010	(25)	**565,8**	0	−0,4	0	−0,3	0	0
45	1	O 400	Vy	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0,758	(101)	−21,4	**−12,7**	−0,3	0	−0,1	−28,2	0
46	1	O 400		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0,758	(104)	−23,3	**12,7**	−0,3	0	−0,4	28,2	0
1	1	O 400	Vz	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,758	(48)	−202,3	−1,0	**−49,7**	0	−46,1	−5,0	0
11	1	O 400		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,758	(51)	−862,3	1,0	**45,6**	0	39,3	5,0	0
1	1	O 400	My	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	1,010	(5)	−202,3	−1,0	−49,7	0	**−58,6**	−4,7	0
11	1	O 400		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	1,010	(6)	−862,3	1,0	45,6	0	**50,8**	4,7	0
45	1	O 400	Mz	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0,253	(103)	−21,4	0,3	−0,1	0	0	**−31,3**	0
46	1	O 400		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0,253	(106)	−23,3	−0,3	−0,2	0	−0,2	**31,3**	0

Prof.: Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **Nx:** Normaalkracht; **Vy:** Dwarskracht in lokale y-richting; **Vz:** Dwarskracht in lokale z-richting; **Tx:** Torsiemoment; **My:** Buigend moment in lokale y-richting; **Mz:** Buigend moment in lokale z-richting; **B:** Bimoment;

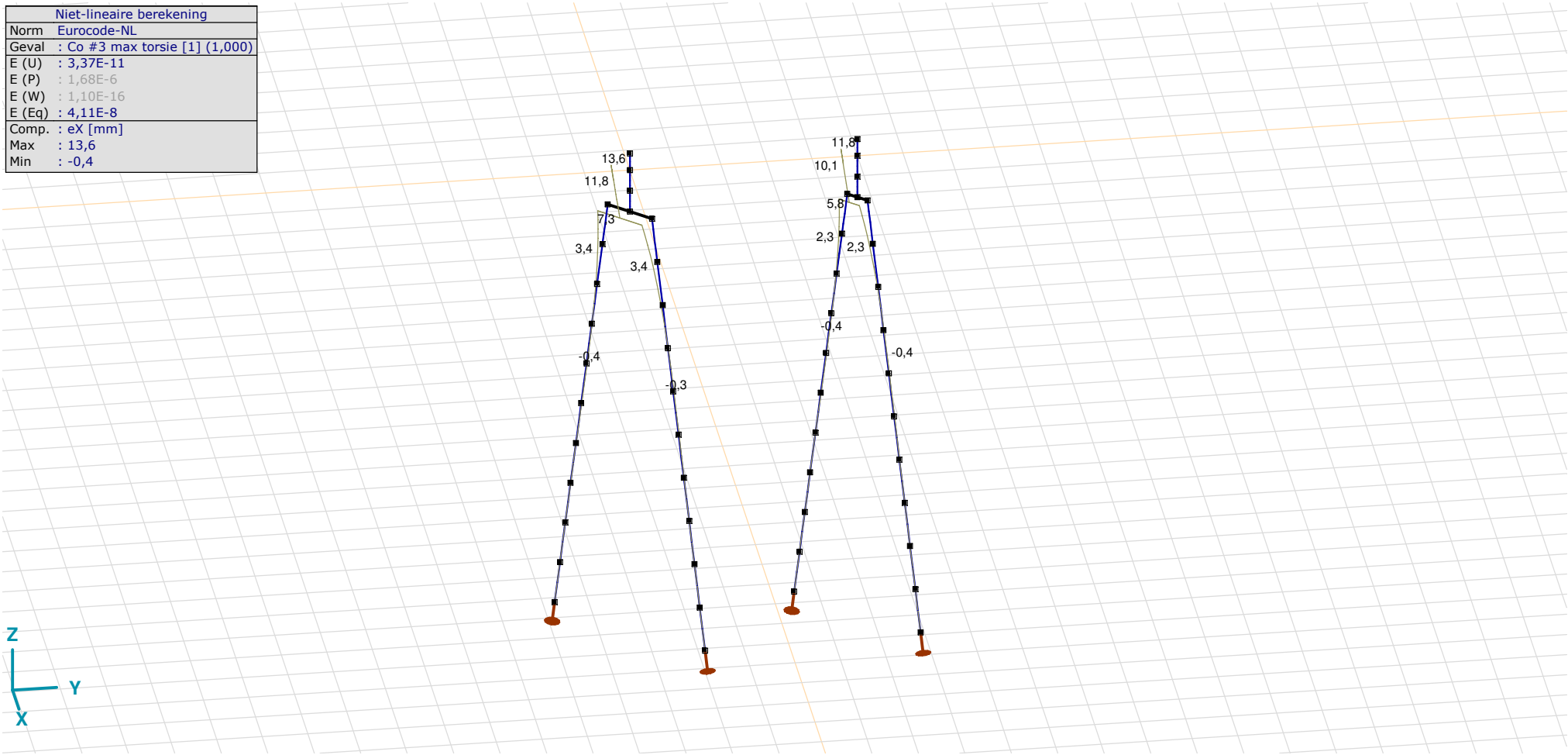
Project
Analysis by
Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs** 21-5-2022 Pag. 28



[II], Non-lin., Co #1 max druk [1] (1,000), eX, Lijnen

Project
Analysis by
Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs** 21-5-2022 Pag. 29

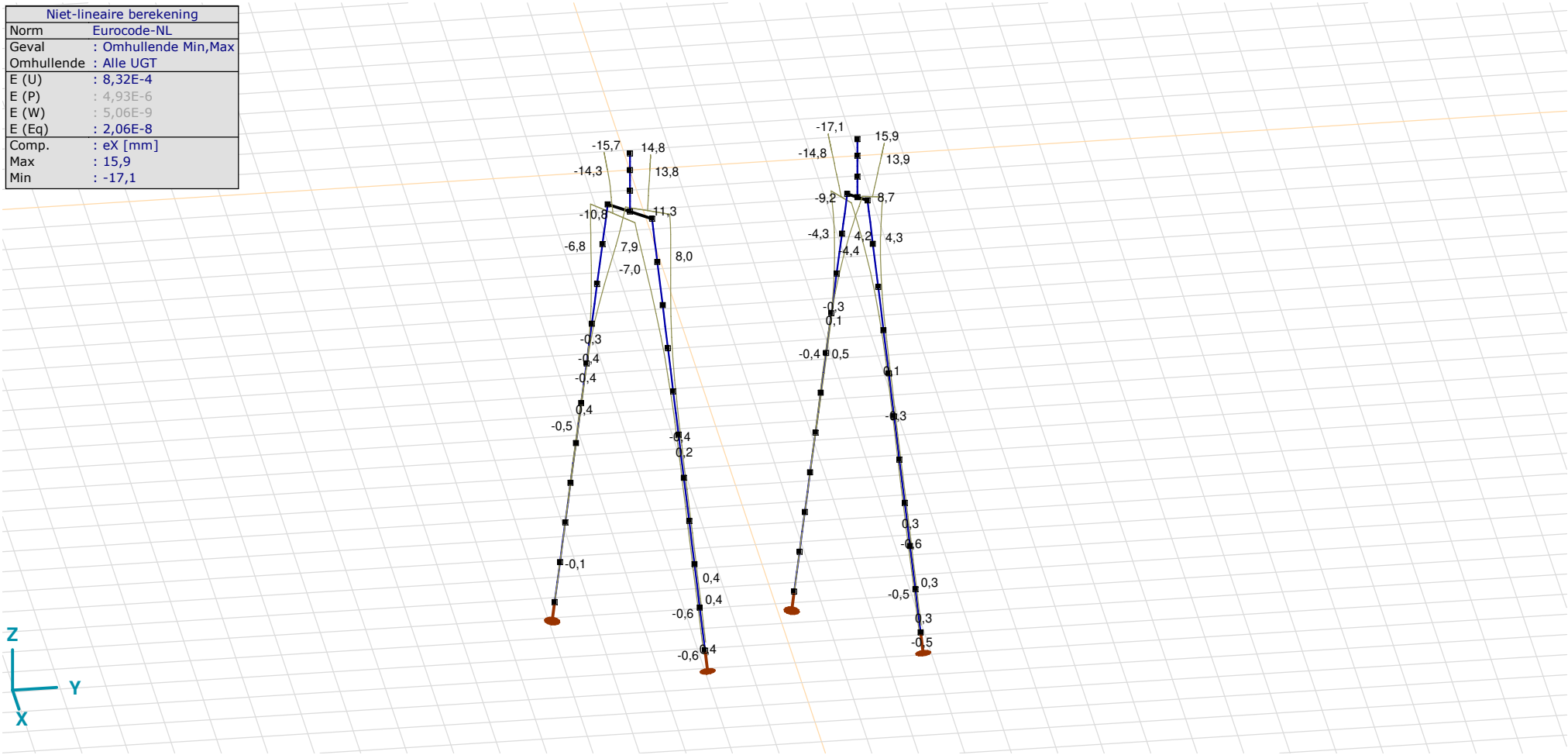
Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Co #3 max torsie [1] (1,000)
E (U)	: 3,37E-11
E (P)	: 1,68E-6
E (W)	: 1,10E-16
E (Eq)	: 4,11E-8
Comp.	: eX [mm]
Max	: 13,6
Min	: -0,4



[II], Non-lin., Co #3 max torsie [1] (1,000), eX, Lijnen

Project
Analysis by
Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs** 21-5-2022 Pag. 30

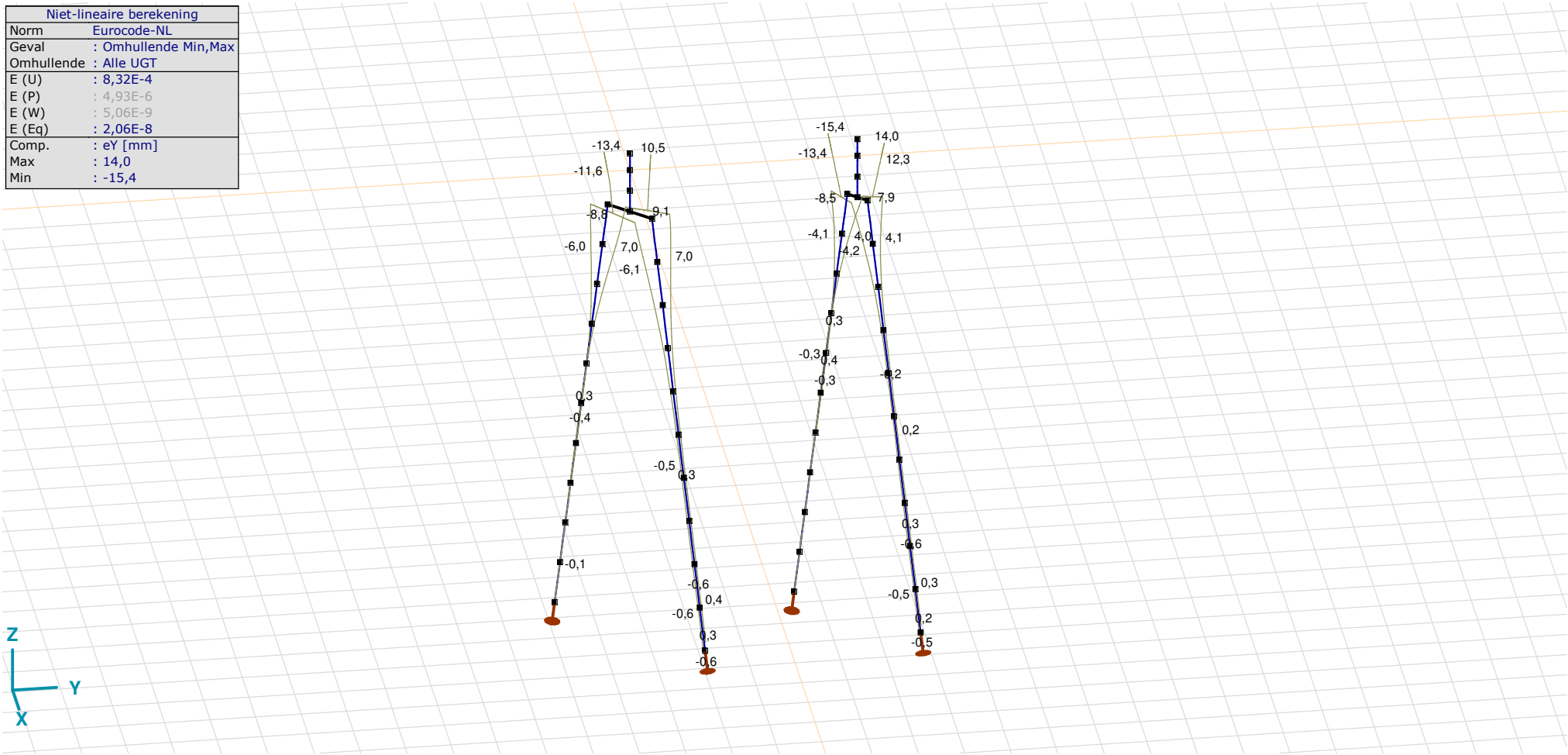
Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 8,32E-4
E (P)	: 4,93E-6
E (W)	: 5,06E-9
E (Eq)	: 2,06E-8
Comp.	: eX [mm]
Max	: 15,9
Min	: -17,1



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eX, Lijnen

Project
Analysis by
Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs** 21-5-2022 Pag. 31

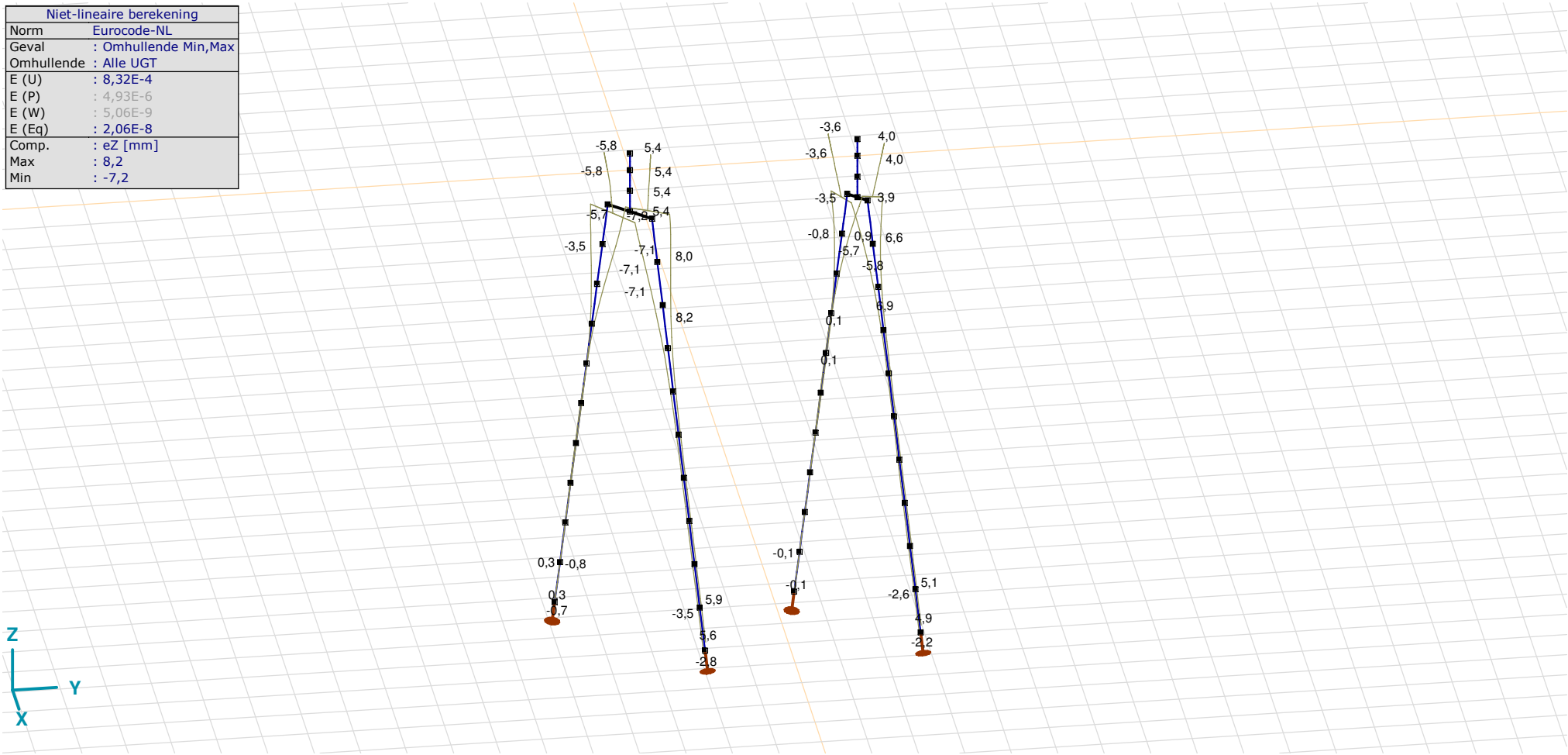
Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 8,32E-4
E (P)	: 4,93E-6
E (W)	: 5,06E-9
E (Eq)	: 2,06E-8
Comp.	: eY [mm]
Max	: 14,0
Min	: -15,4



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eY, Lijnen

Project
Analysis by
Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs** 21-5-2022 Pag. 32

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 8,32E-4
E (P)	: 4,93E-6
E (W)	: 5,06E-9
E (Eq)	: 2,06E-8
Comp.	: eZ [mm]
Max	: 8,2
Min	: -7,2



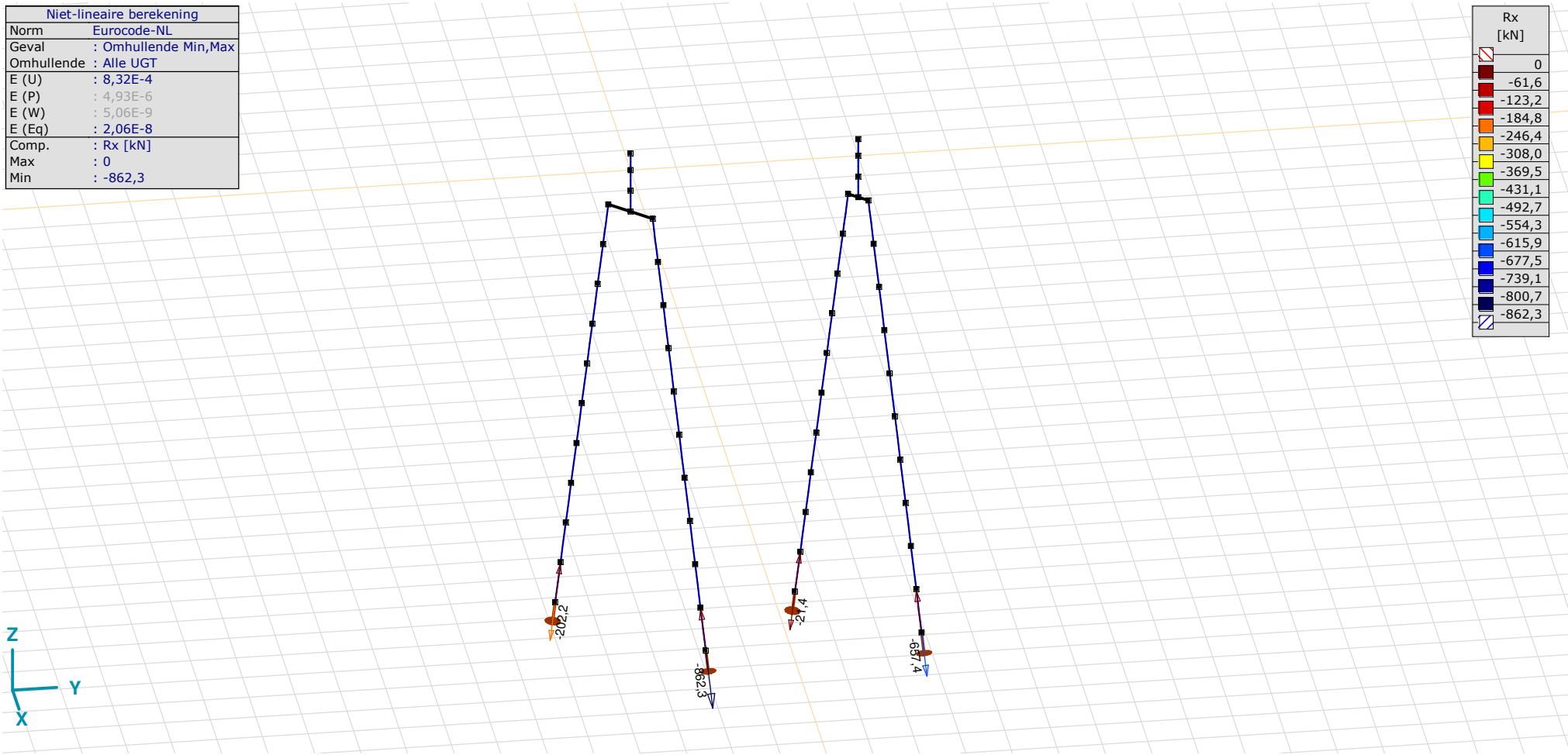
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eZ, Lijnen

Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT)]

	C	*min. max.*	*Geval*	*eX [mm]*	*eY [mm]*	*eZ [mm]*	*eR [mm]*	*fX [rad]*	*fY [rad]*	*fZ [rad]*	*fR [rad]*
Ext.											
55	eX	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	**−17,1**	−15,4	4,0	23,3	0,0050	−0,0057	0	0,0075
55		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	**15,9**	14,0	−3,6	21,5	−0,0044	0,0052	0	0,0068
55	eY	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	−17,1	**−15,4**	4,0	23,3	0,0050	−0,0057	0	0,0075
55		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	15,9	**14,0**	−3,6	21,5	−0,0044	0,0052	0	0,0068
6	eZ	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	11,3	9,1	**−7,2**	16,2	−0,0010	0,0025	0	0,0027
47		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	−2,4	−2,4	**8,2**	8,9	0,0018	−0,0020	0,0001	0,0027
70	eR	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	0	0	**0**	0	0	0,0001	0,0001
55		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	−17,1	−15,4	4,0	**23,3**	0,0050	−0,0057	0	0,0075

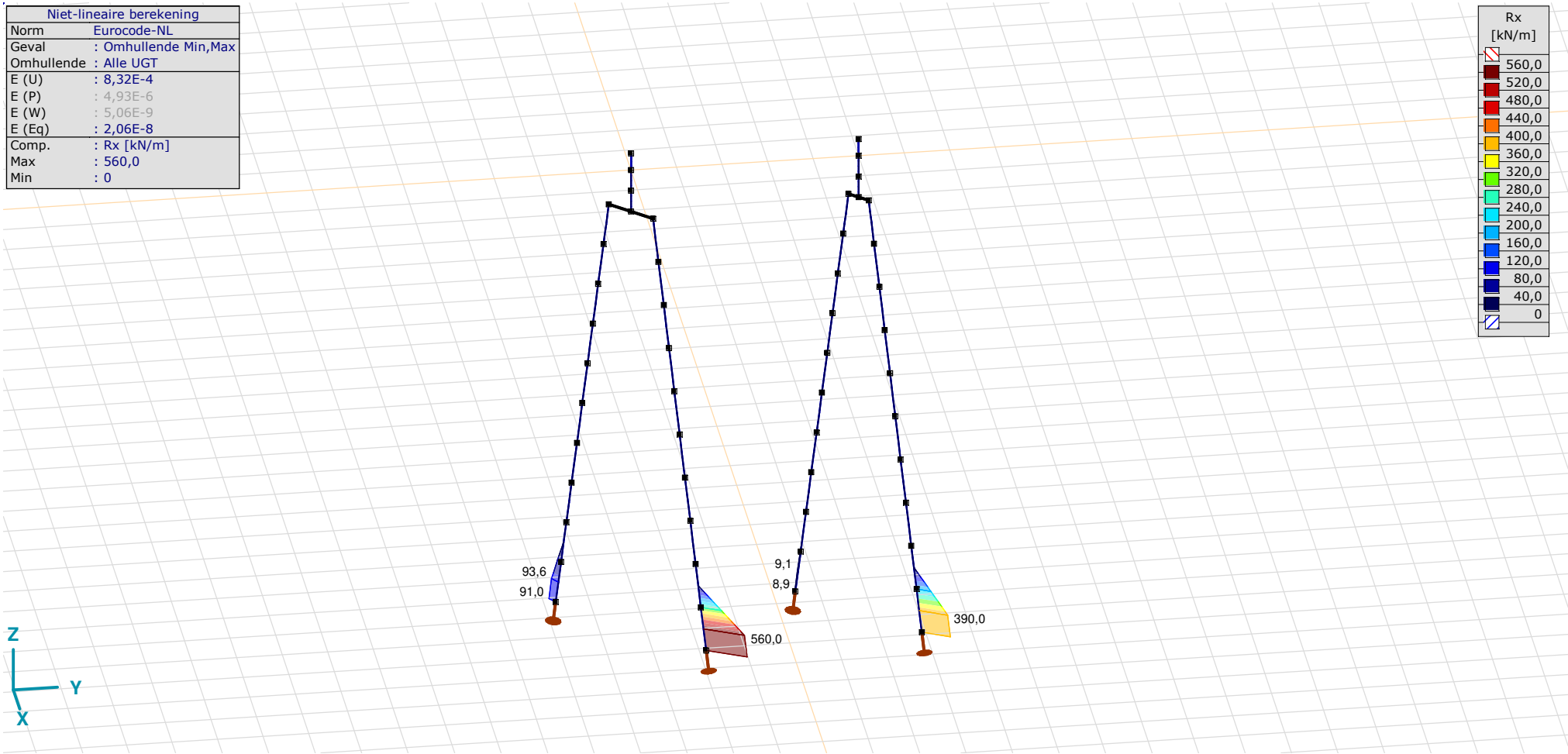
C: Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **eX:** Verplaatsing in X-richting; **eY:** Verplaatsing in Y-richting; **eZ:** Verplaatsing in Z-richting; **eR:** Resulterende verplaatsing; **fX:** Rotatie in X-richting; **fY:** Rotatie in Y-richting; **fZ:** Rotatie in Z-richting; **fR:** Resulterende rotatie;

Project
Analysis by
Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs** 21-5-2022 Pag. 34



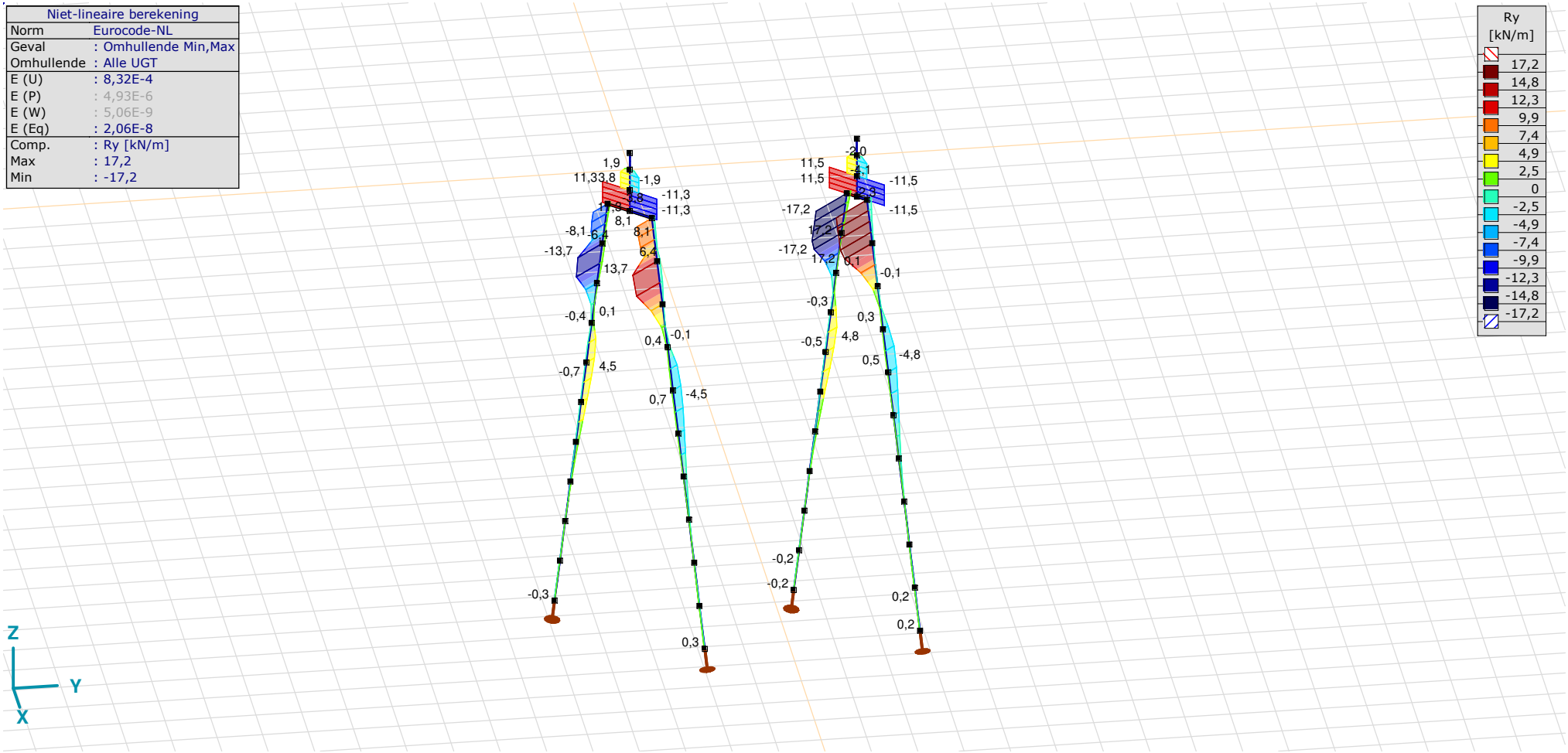
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (knoopopl.), Lijnen

Project
Analysis by
Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs** 21-5-2022 Pag. 35



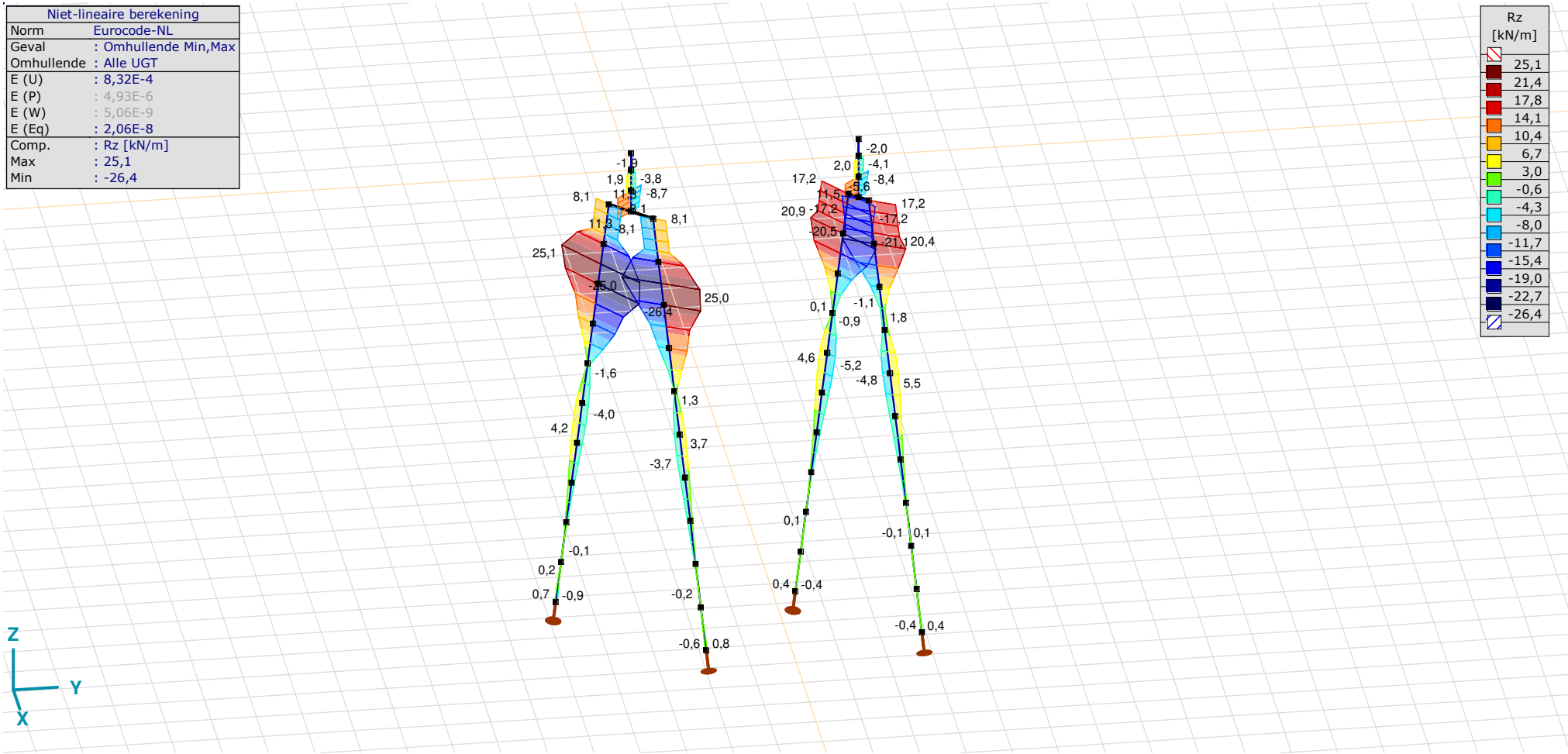
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs** 21-5-2022 Pag. 36



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **2P-O-H2 & 2P-O-2-L3.axs** 21-5-2022 Pag. 37



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

Interne krachten knoopoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT)]

	Knoop	*X [m]*	*Y [m]*	*Z [m]*	*Type*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Rx [kN]*
1	7	−1,443	−1,443	−11,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−202,2**
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**
2	26	1,443	1,443	−11,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−862,3**
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**
3	73	−1,213	3,787	−11,000	Staaf r.	Rx	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	**−21,4**
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**
4	89	1,213	6,213	−11,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−657,4**
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**
Ext.									
2	26	1,443	1,443	−11,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−862,3**
2	26	1,443	1,443	−11,000	Staaf r.		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**

Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Rx:** X-component opleggingsreactiekracht;

Project

Analysis by

AxisVM X6 R1q · Geregistreerd aan DNV GL - Energy
2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs

Report

Report, Inhoudsopgave

Onderdeel	*Pagina*
Tekening render	3
Materialen	4
Profielen	5
Tekening	6
Knopen	7
Staven	8
Knoopopleggingen	9
Tekening met beddingen	10
Lijnopleggingen	11
EG poer	14
EG poer: Staaf eigen gewicht	15
GWS	15
GWS: Knoopbelastingen	16
SLS 7	16
SLS 7: Knoopbelastingen	17
ULS 1a_45	17
ULS 1a_45: Knoopbelastingen	18
ULS 1a_45_0,9_0,9	18
ULS 1a_45_0,9_0,9: Knoopbelastingen	19
ULS 5a	19

Onderdeel	*Pagina*
ULS 5a: Knoopbelastingen	20
Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen	20
[II], Non-lin., Co #4 Perm [1] (1,000), Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)	21
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Nx, Lijnen (gevuld)	22
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), My, Lijnen (gevuld)	23
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Mz, Lijnen (gevuld)	24
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vy, Lijnen (gevuld)	25
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vz, Lijnen (gevuld)	26
Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Palen]	27
[II], Non-lin., Co #1 max druk [1] (1,000), eX, Lijnen	28
[II], Non-lin., Co #3 max torsie [1] (1,000), eX, Lijnen	29
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eX, Lijnen	30
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eY, Lijnen	31
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eZ, Lijnen	32
Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT)]	33
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (knoopopl.), Lijnen	34
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	35
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	36
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	37
Interne krachten knoopoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT)]	38

Project
Analysis by
Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs** 21-5-2022 Pag. 3



Tekening render

Materialen

	Naam	*Type*	*Nationale norm*	*Materiaalnorm*	*Model*	E_x *[N/mm²]*	E_y *[N/mm²]*	*ν*	α_T *[1/°C]*	*ρ [kg/m³]*	*Materiaal kleur*	*Contour kleur*	*Structuur*	P_1
1	C30/37	Beton	Eurocode-NL	EN 206	Lineair	11000	11000	0,20	1E-5	2500			Concrete A	f_{ck}[N/mm²] = 30,00

	Naam	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8	P_9	P_{10}	P_{11}	P_{12}	P_{13}	P_{14}
1	C30/37	γ_c = 1,500	α_{cc} = 1,00	ϕ_t = 2,00										

Naam: Materiaalnaam; **Type:** Type materiaal; **Model:** Materiaal model; **E_x:** Elasticiteitsmodulus in lokale x richting; **E_y:** Elasticiteitsmodulus in lokale y richting; **ν:** Poisson's verhouding; **α_T:** Warmteuitzettingscoëfficiënt; **ρ:** Dichtheid; **Materiaal kleur:** Materiaalkleur; **Contour kleur:** Contourkleur; **P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8, P_9, P_{10}, P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{14}:** Ontwerpparameter;

Profielen

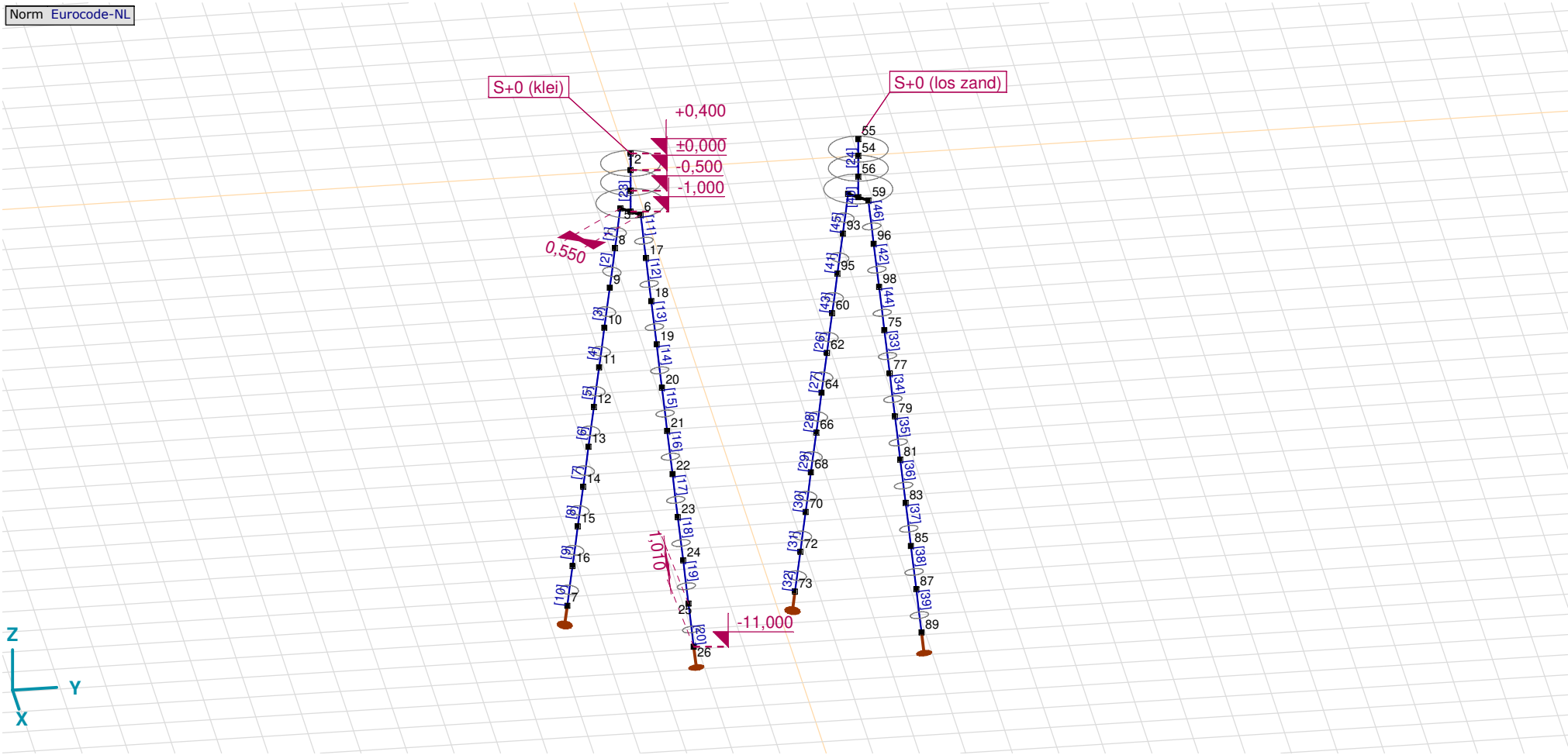
	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r_1 [mm]	r_2 [mm]	r_3 [mm]	Ax [mm^2]	Ay [mm^2]	Az [mm^2]	Ix [mm^4]	Iy [mm^4]	Iz [mm^4]
1	O 400		Ander	Rond	400,0	400,0	0	0	0	0	0	125638,20	107689,90	107689,90	2,51E+09	1,26E+09	1,26E+09
2	O 1500		Ander	Rond	1500,0	1500,0	0	0	0	0	0	1766787,00	1514389,00	1514389,00	4,97E+11	2,48E+11	2,48E+11
3	O 1300		Ander	Rond	1300,0	1300,0	0	0	0	0	0	1327053,00	1137474,00	1137474,00	2,8E+11	1,4E+11	1,4E+11

	Naam	Iyz [mm^4]	I_1 [mm^4]	I_2 [mm^4]	α [°]	Iω [mm^6]	$W_{1,el,t}$ [mm^3]	$W_{1,el,b}$ [mm^3]	$W_{2,el,t}$ [mm^3]	$W_{2,el,b}$ [mm^3]	$W_{1,pl}$ [mm^3]	$W_{2,pl}$ [mm^3]	i_y [mm]	i_z [mm]	Hy [mm]	Hz [mm]
1	O 400	0	1,26E+09	1,26E+09	0	0	6280634,00	6280634,00	6280634,00	6280634,00	1,07E+07	1,07E+07	100,0	100,0	400,0	400,0
2	O 1500	0	2,48E+11	2,48E+11	0	0	3,31E+08	3,31E+08	3,31E+08	3,31E+08	5,62E+08	5,62E+08	375,0	375,0	1500,0	1500,0
3	O 1300	0	1,4E+11	1,4E+11	0	0	2,16E+08	2,16E+08	2,16E+08	2,16E+08	3,66E+08	3,66E+08	325,0	325,0	1300,0	1300,0

	Naam	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	β_y [mm]	β_z [mm]	β_w []	S.p.
1	O 400	200,0	200,0	0	0	0	0	0	5
2	O 1500	750,0	750,0	0	0	0	0	0	5
3	O 1300	650,0	650,0	0	0	0	0	0	5

Naam: Doorsnede naam; **Productie:** Productieproces; **Vorm:** Profiel; **h:** Doorsnede hoogte; **b:** Doorsnede breedte; **tw:** Lijfdikte; **tf:** Flensdikte; **r_1, r_2, r_3:** Afrondingswaarde; **Ax:** Doorsnede-oppervlak; **Ay, Az:** Afschuivingsoppervlak; **Ix:** Torsietraagheidsmoment; **Iy, Iz:** Buigtraagheidsmoment; **Iyz:** Centrifugaal traagheidsmoment; **I_1, I_2:** Hoofdbuigtraagheidsmoment; **α:** Hoofdrichtingen; **Iω:** Krommingsconstante; **$W_{1,el,t}$, $W_{1,el,b}$, $W_{2,el,t}$, $W_{2,el,b}$:** Elastisch weerstandsmoment; **$W_{1,pl}$, $W_{2,pl}$:** Plastisch weerstandsmoment; **i_y, i_z:** Traagheidsstraal; **Hy:** Afmeting in lokale Y-richting; **Hz:** Afmeting in lokale Z-richting; **y_G:** Y-coördinaat van het zwaartepunt; **z_G:** Z-coördinaat van het zwaartepunt; **y_s:** Y-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **z_s:** Z-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **β_y, β_z, β_w:** Wagner's coëfficiënt; **S.p.:** Spanningspunten;

Project
Analysis by
Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs** 21-5-2022 Pag. 6



Tekening

Project
Analysis by
Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs** 21-5-2022 Pag. 7

Knopen

	X [m]	Y [m]	Z [m]
1	0	0	0
2	0	0	0,400
3	0	0	−0,500
4	0	0	−1,000
5	−0,194	−0,194	−1,000
6	0,194	0,194	−1,000
7	−1,213	−1,213	−11,000
8	−0,296	−0,296	−2,000
9	−0,398	−0,398	−3,000
10	−0,500	−0,500	−4,000
11	−0,602	−0,602	−5,000
12	−0,704	−0,704	−6,000
13	−0,805	−0,805	−7,000
14	−0,907	−0,907	−8,000
15	−1,009	−1,009	−9,000
16	−1,111	−1,111	−10,000
17	0,296	0,296	−2,000
18	0,398	0,398	−3,000
19	0,500	0,500	−4,000
20	0,602	0,602	−5,000
21	0,704	0,704	−6,000
22	0,805	0,805	−7,000
23	0,907	0,907	−8,000
24	1,009	1,009	−9,000
25	1,111	1,111	−10,000
26	1,213	1,213	−11,000
54	0	5,000	0
55	0	5,000	0,400
56	0	5,000	−0,500
57	0	5,000	−1,000
58	−0,194	4,806	−1,000
59	0,194	5,194	−1,000
60	−0,500	4,500	−4,000
62	−0,602	4,398	−5,000
64	−0,704	4,296	−6,000
66	−0,805	4,195	−7,000
68	−0,907	4,093	−8,000
70	−1,009	3,991	−9,000
72	−1,111	3,889	−10,000
73	−1,213	3,787	−11,000
75	0,500	5,500	−4,000
77	0,602	5,602	−5,000
79	0,704	5,704	−6,000
81	0,805	5,805	−7,000
83	0,907	5,907	−8,000
85	1,009	6,009	−9,000
87	1,111	6,111	−10,000
89	1,213	6,213	−11,000
93	−0,296	4,704	−2,000
95	−0,398	4,602	−3,000
96	0,296	5,296	−2,000
98	0,398	5,398	−3,000

Staven

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref_z
1	8	5	1,010	j - i	C30/37	1	R2
2	9	8	1,010	j - i	C30/37	1	R2
3	10	9	1,010	j - i	C30/37	1	R2
4	11	10	1,010	j - i	C30/37	1	R2
5	12	11	1,010	j - i	C30/37	1	R2
6	13	12	1,010	j - i	C30/37	1	R2
7	14	13	1,010	j - i	C30/37	1	R2
8	15	14	1,010	j - i	C30/37	1	R2
9	16	15	1,010	j - i	C30/37	1	R2
10	7	16	1,010	i - j	C30/37	1	R2
11	17	6	1,010	j - i	C30/37	1	R3
12	18	17	1,010	j - i	C30/37	1	R3
13	19	18	1,010	j - i	C30/37	1	R3
14	20	19	1,010	j - i	C30/37	1	R3
15	21	20	1,010	j - i	C30/37	1	R3
16	22	21	1,010	j - i	C30/37	1	R3
17	23	22	1,010	j - i	C30/37	1	R3
18	24	23	1,010	j - i	C30/37	1	R3
19	25	24	1,010	j - i	C30/37	1	R3
20	26	25	1,010	j - i	C30/37	1	R3
21	4	3	0,500	j - i	C30/37	2	R1
22	1	2	0,400	i - j	C30/37	3	R1
23	3	1	0,500	j - i	C30/37	3	R1
24	54	55	0,400	i - j	C30/37	3	R1
25	56	54	0,500	j - i	C30/37	3	R1
26	62	60	1,010	j - i	C30/37	1	R2
27	64	62	1,010	j - i	C30/37	1	R2
28	66	64	1,010	j - i	C30/37	1	R2
29	68	66	1,010	j - i	C30/37	1	R2
30	70	68	1,010	j - i	C30/37	1	R2
31	72	70	1,010	j - i	C30/37	1	R2
32	73	72	1,010	j - i	C30/37	1	R2
33	77	75	1,010	j - i	C30/37	1	R3
34	79	77	1,010	j - i	C30/37	1	R3
35	81	79	1,010	j - i	C30/37	1	R3
36	83	81	1,010	j - i	C30/37	1	R3
37	85	83	1,010	j - i	C30/37	1	R3
38	87	85	1,010	j - i	C30/37	1	R3
39	89	87	1,010	j - i	C30/37	1	R3
40	57	56	0,500	j - i	C30/37	2	R1
41	95	93	1,010	j - i	C30/37	1	R2
42	98	96	1,010	j - i	C30/37	1	R3
43	60	95	1,010	i - j	C30/37	1	R2
44	75	98	1,010	i - j	C30/37	1	R3
45	93	58	1,010	j - i	C30/37	1	R2
46	96	59	1,010	j - i	C30/37	1	R3

Lengte: Elementlengte; **Lokaal X:** Lokale X-richting; **Ref_z:** Referentie voor lokale Z-richting;

Knoopopleggingen

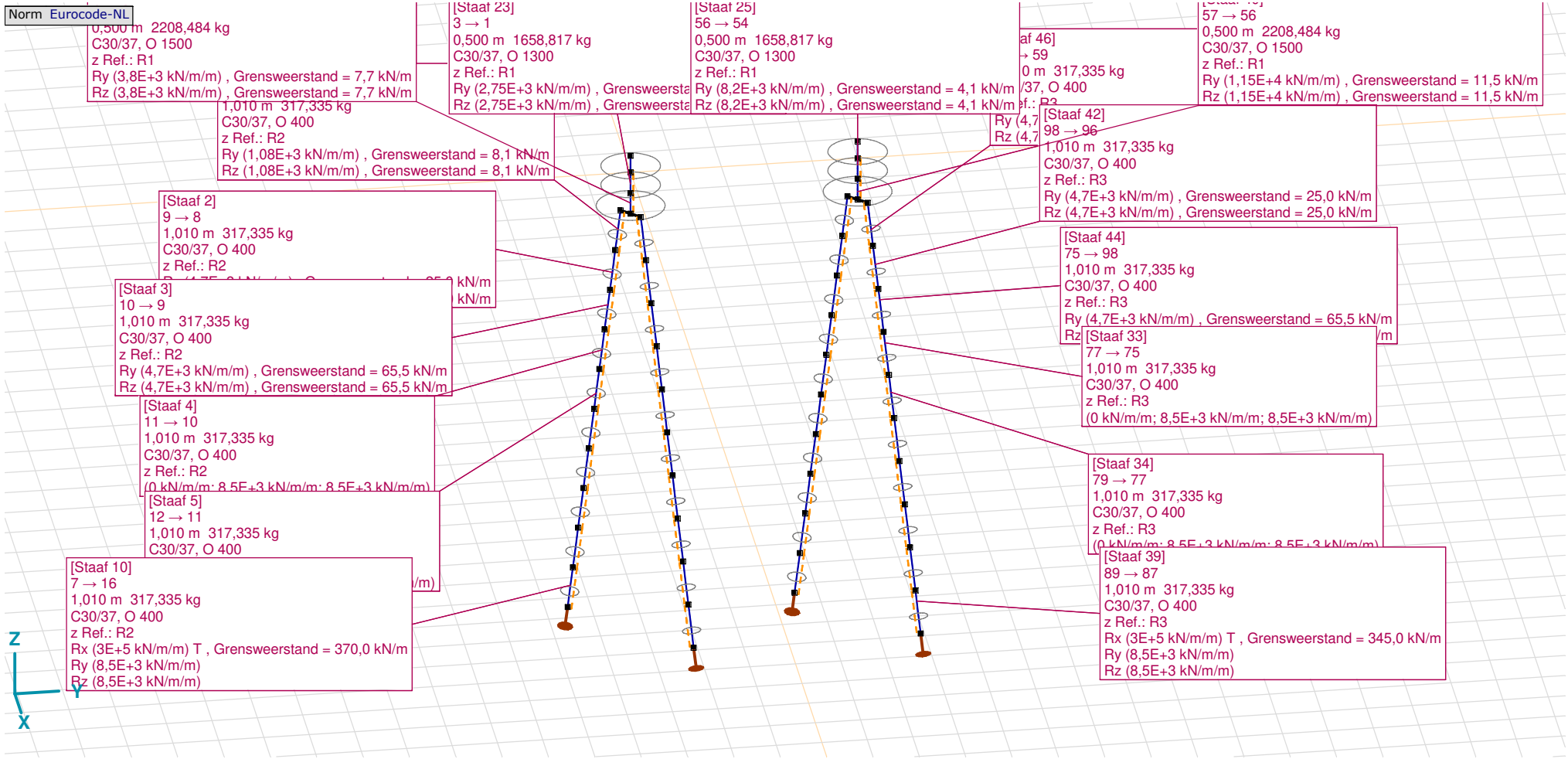
	Knoop	X [m]	Y [m]	Z [m]	Type	Ref. elem.	$Naam_x$	$Veermodel_x$	K_x [kN/m]	K_{xV} [kN/m]	NL_x	$Grenswaarde_x$ [kN]	$Naam_y$	$Veermodel_y$	K_y [kN/m]
1	7	−1,213	−1,213	−11,000	Staaf r.	Staaf 13	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	–	—	–	–
2	26	1,213	1,213	−11,000	Staaf r.	Staaf 28	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	–	—	–	–
3	73	−1,213	3,787	−11,000	Staaf r.	Staaf 61	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	–	—	–	–
4	89	1,213	6,213	−11,000	Staaf r.	Staaf 76	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	–	—	–	–

	Knoop	K_{yV} [kN/m]	$Naam_z$	$Veermodel_z$	K_z [kN/m]	K_{zV} [kN/m]	$Naam_{xx}$	$Veermodel_{xx}$	K_{xx} [kNm/rad]	K_{xxV} [kNm/rad]	$Naam_{yy}$	$Veermodel_{yy}$	K_{yy} [kNm/rad]	K_{yyV} [kNm/rad]	$Naam_{zz}$
1	7	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
2	26	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
3	73	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
4	89	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—

	Knoop	$Veermodel_{zz}$	K_{zz} [kNm/rad]	K_{zzV} [kNm/rad]	$Veermodel_w$
1	7	–	–	–	–
2	26	–	–	–	–
3	73	–	–	–	–
4	89	–	–	–	–

Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **$Naam_x$:** Naam van de veereigenschappen; **$Veermodel_x$:** Veermodel; **K_x:** Initiële stijfheid; **K_{xV}:** Trillingsstijfheid; **NL_x:** Niet-lineaire parameters; **$Grenswaarde_x$:** Grenswaarde; **K_y, K_z, K_{xx}, K_{yy}, K_{zz}:** Initiële stijfheid;

Project
Analysis by
Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs** 21-5-2022 Pag. 10



Tekening met beddingen

Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
		Staaf r.													
1	Staaf 1	Staaf r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
2	Staaf 2	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
3	Staaf 3	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
7	Staaf 4	Staaf r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
8	Staaf 5	Staaf r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
9	Staaf 6	Staaf r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
10	Staaf 7	Staaf r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
11	Staaf 8	Staaf r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
12	Staaf 9	Staaf r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
13	Staaf 10	Staaf r.		3E+5	8,5E+3	8,5E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
4	Staaf 11	Staaf r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
5	Staaf 12	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
6	Staaf 13	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
14	Staaf 14	Staaf r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
15	Staaf 15	Staaf r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
16	Staaf 16	Staaf r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
1	Staaf 1		8,1	8,1			
2	Staaf 2		25,0	25,0			
3	Staaf 3		65,5	65,5			
7	Staaf 4						
8	Staaf 5						
9	Staaf 6						
10	Staaf 7						
11	Staaf 8						
12	Staaf 9						
13	Staaf 10	370,0					
4	Staaf 11		8,1	8,1			
5	Staaf 12		25,0	25,0			
6	Staaf 13		65,5	65,5			
14	Staaf 14						
15	Staaf 15						
16	Staaf 16						

Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
17	Staaf 17	Staaf r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
18	Staaf 18	Staaf r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
19	Staaf 19	Staaf r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
20	Staaf 20	Staaf r.		3E+5	8,5E+3	8,5E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
41	Staaf 21	Staaf r.		0	3,8E+3	3,8E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
42	Staaf 23	Staaf r.		0	2,75E+3	2,75E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
43	Staaf 25	Staaf r.		0	8,2E+3	8,2E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
21	Staaf 26	Staaf r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
22	Staaf 27	Staaf r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
23	Staaf 28	Staaf r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
24	Staaf 29	Staaf r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
25	Staaf 30	Staaf r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
26	Staaf 31	Staaf r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
27	Staaf 32	Staaf r.		3E+5	8,5E+3	8,5E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
28	Staaf 33	Staaf r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
29	Staaf 34	Staaf r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
30	Staaf 35	Staaf r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

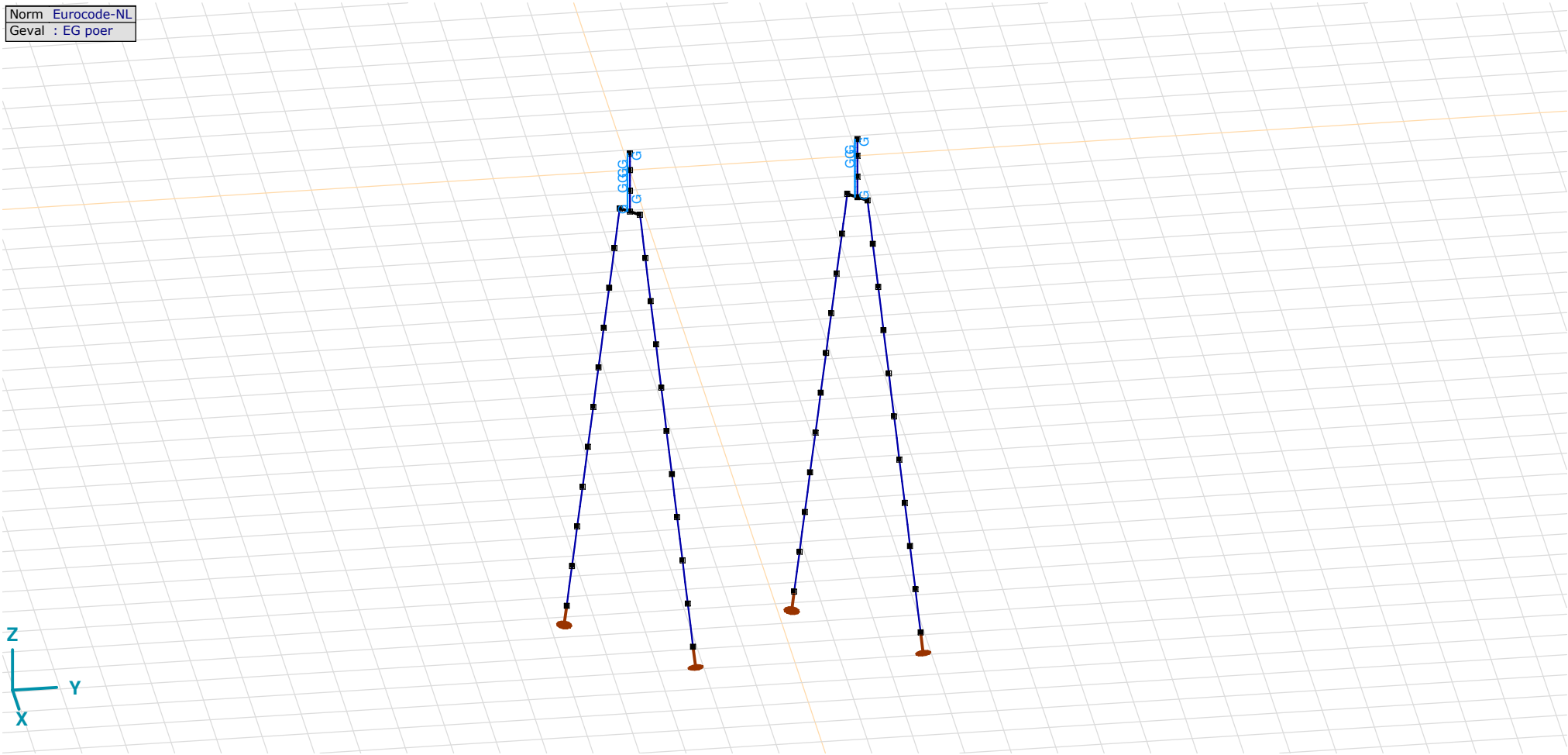
	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
17	Staaf 17						
18	Staaf 18						
19	Staaf 19						
20	Staaf 20	370,0					
41	Staaf 21		7,7	7,7			
42	Staaf 23		2,8	2,8			
43	Staaf 25		4,1	4,1			
21	Staaf 26						
22	Staaf 27						
23	Staaf 28						
24	Staaf 29						
25	Staaf 30						
26	Staaf 31						
27	Staaf 32	345,0					
28	Staaf 33						
29	Staaf 34						
30	Staaf 35						

Lijnopleggingen

	Lijn	*Type*	*Ref. elem.*	*Rx [kN/m/m]*	*Ry [kN/m/m]*	*Rz [kN/m/m]*	*Rxx [kNm/rad/m]*	*Ryy [kNm/rad/m]*	*Rzz [kNm/rad/m]*	*NL(x)*	*NL(y)*	*NL(z)*	*NL(xx)*	*NL(yy)*	*NL(zz)*
31	Staaf 36	Staaf r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
32	Staaf 37	Staaf r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
33	Staaf 38	Staaf r.		0	8,5E+3	8,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
34	Staaf 39	Staaf r.		3E+5	8,5E+3	8,5E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
44	Staaf 40	Staaf r.		0	1,15E+4	1,15E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
35	Staaf 41	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
36	Staaf 42	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
37	Staaf 43	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
38	Staaf 44	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
39	Staaf 45	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
40	Staaf 46	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	*F(x) [kN/m]*	*F(y) [kN/m]*	*F(z) [kN/m]*	*M(x) [kNm/m]*	*M(y) [kNm/m]*	*M(z) [kNm/m]*
31	Staaf 36						
32	Staaf 37						
33	Staaf 38						
34	Staaf 39	345,0					
44	Staaf 40		11,5	11,5			
35	Staaf 41		25,0	25,0			
36	Staaf 42		25,0	25,0			
37	Staaf 43		65,5	65,5			
38	Staaf 44		65,5	65,5			
39	Staaf 45		17,2	17,2			
40	Staaf 46		17,2	17,2			

Lijn: Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Rx, Ry, Rz:** Verplaatsingsstijfheid; **Rxx, Ryy, Rzz:** Rotatiestijfheid; **NL(x), NL(y), NL(z), NL(xx), NL(yy), NL(zz):** Niet-lineaire parameters; **F(x):** Weerstand in X-richting; **F(y):** Weerstand in Y-richting; **F(z):** Weerstand in Z-richting; **M(x):** Weerstandsmoment in X-richting; **M(y):** Weerstandsmoment in Y-richting; **M(z):** Weerstandsmoment in Z-richting;

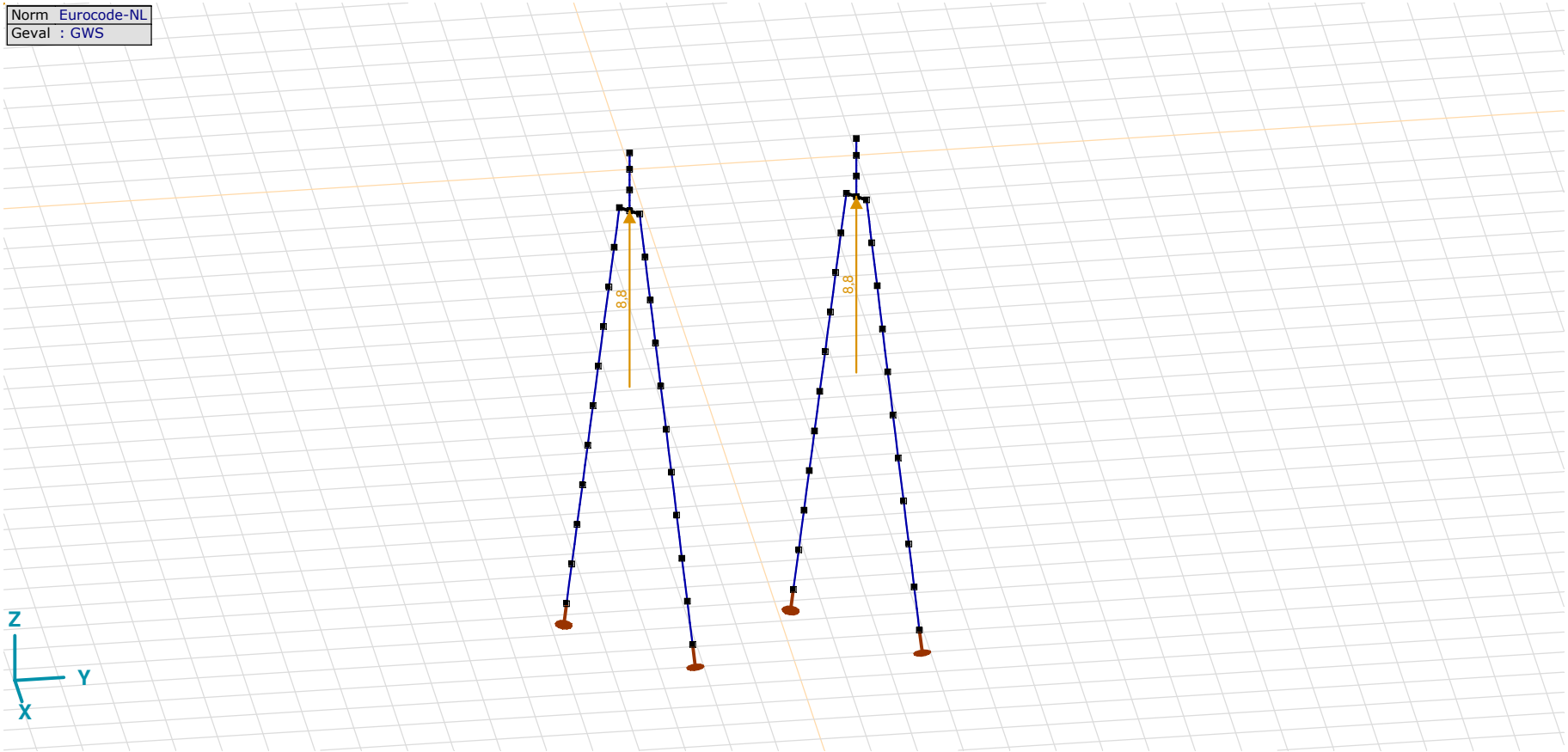


EG poer

EG poer: Staaf eigen gewicht

	Σ [kg]
29–32	2208,484
77–80	2208,484
97–112	5971,740
Totaal	**10388,707**

Σ: Totale massa;

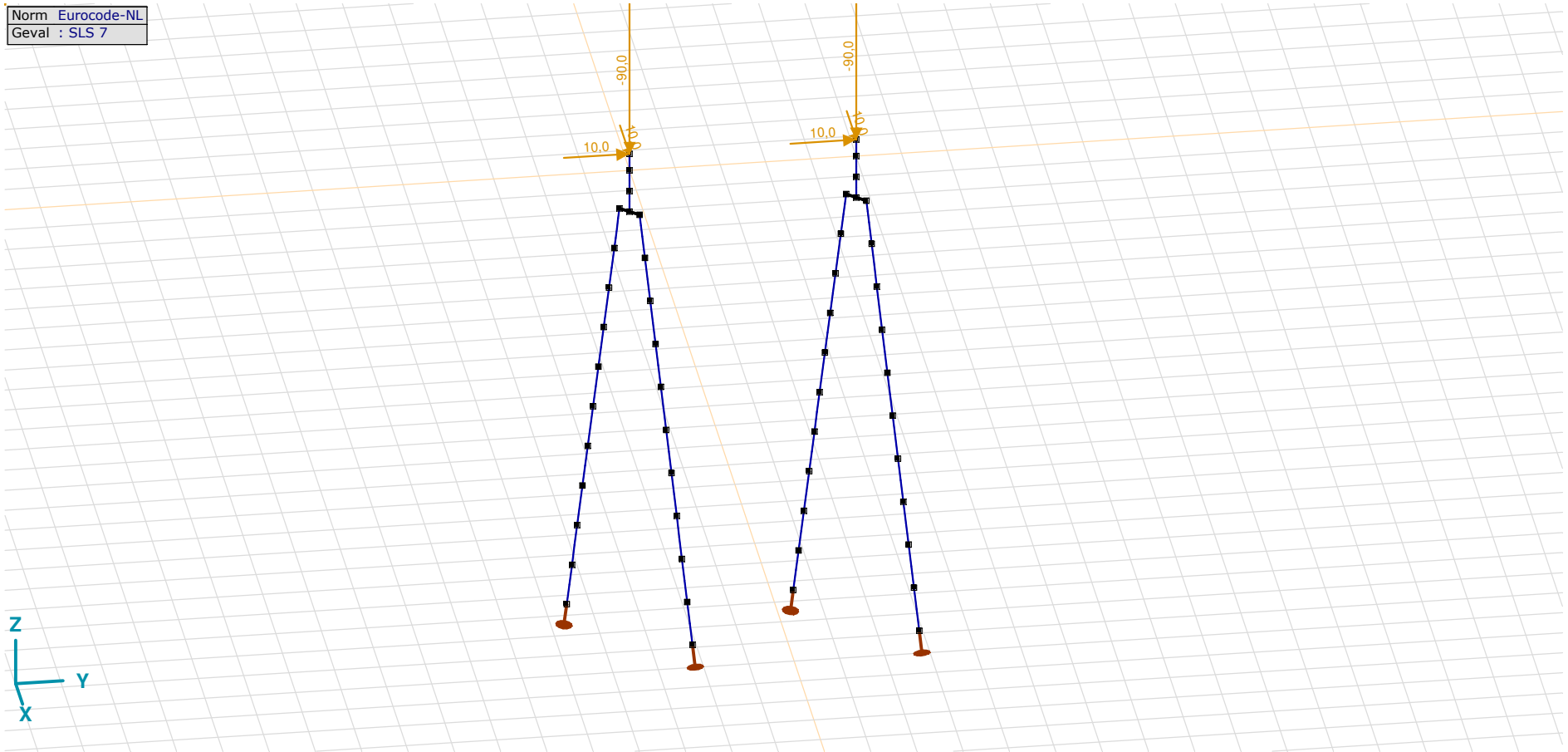


GWS

GWS: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
4	Globaal	0	0	8,8	0	0	0
57	Globaal	0	0	8,8	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

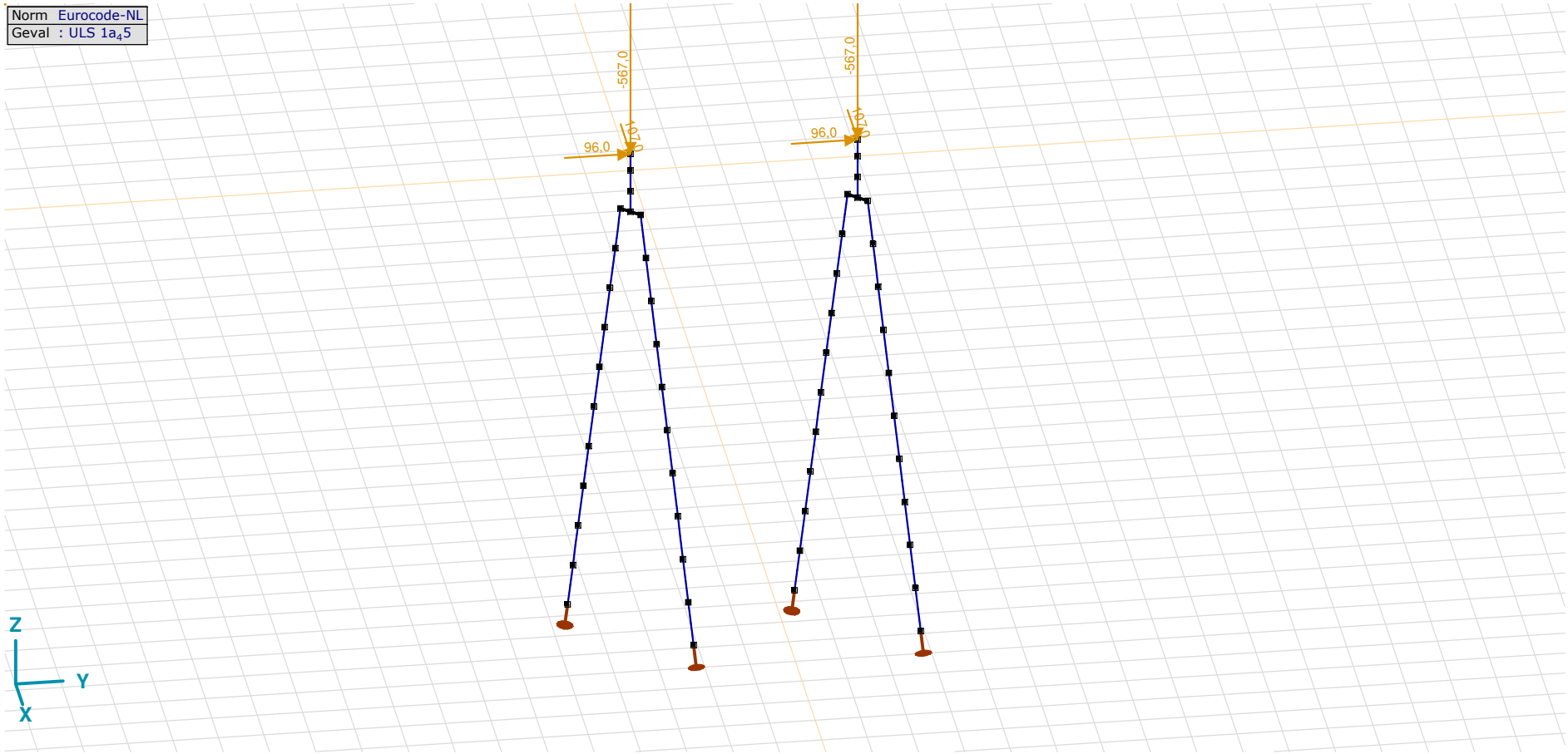


SLS 7

SLS 7: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
2	Globaal	10,0	10,0	−90,0	0	0	0
55	Globaal	10,0	10,0	−90,0	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

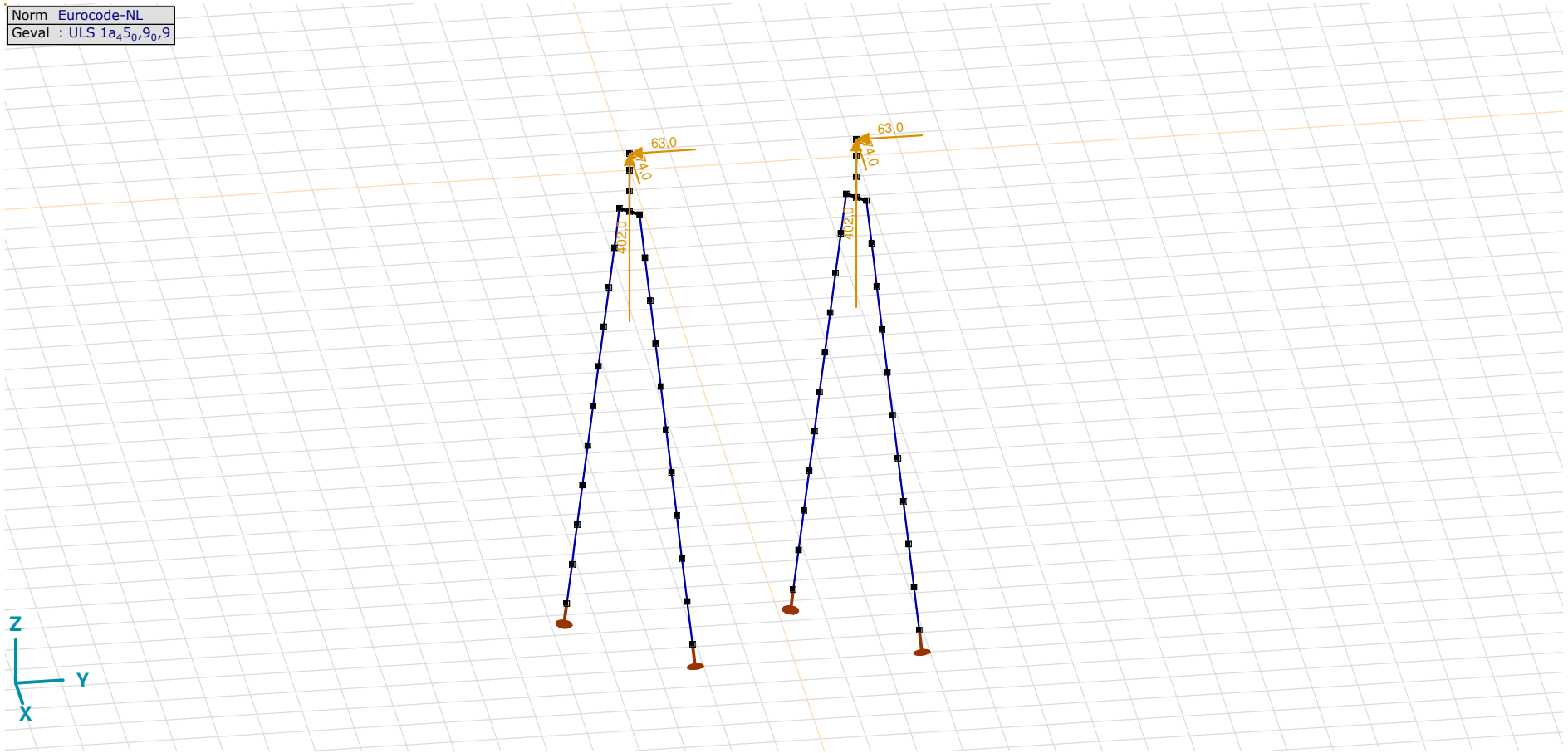


ULS 1a_45

ULS 1a_45: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
2	Globaal	107,0	96,0	−567,0	0	0	0
55	Globaal	107,0	96,0	−567,0	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

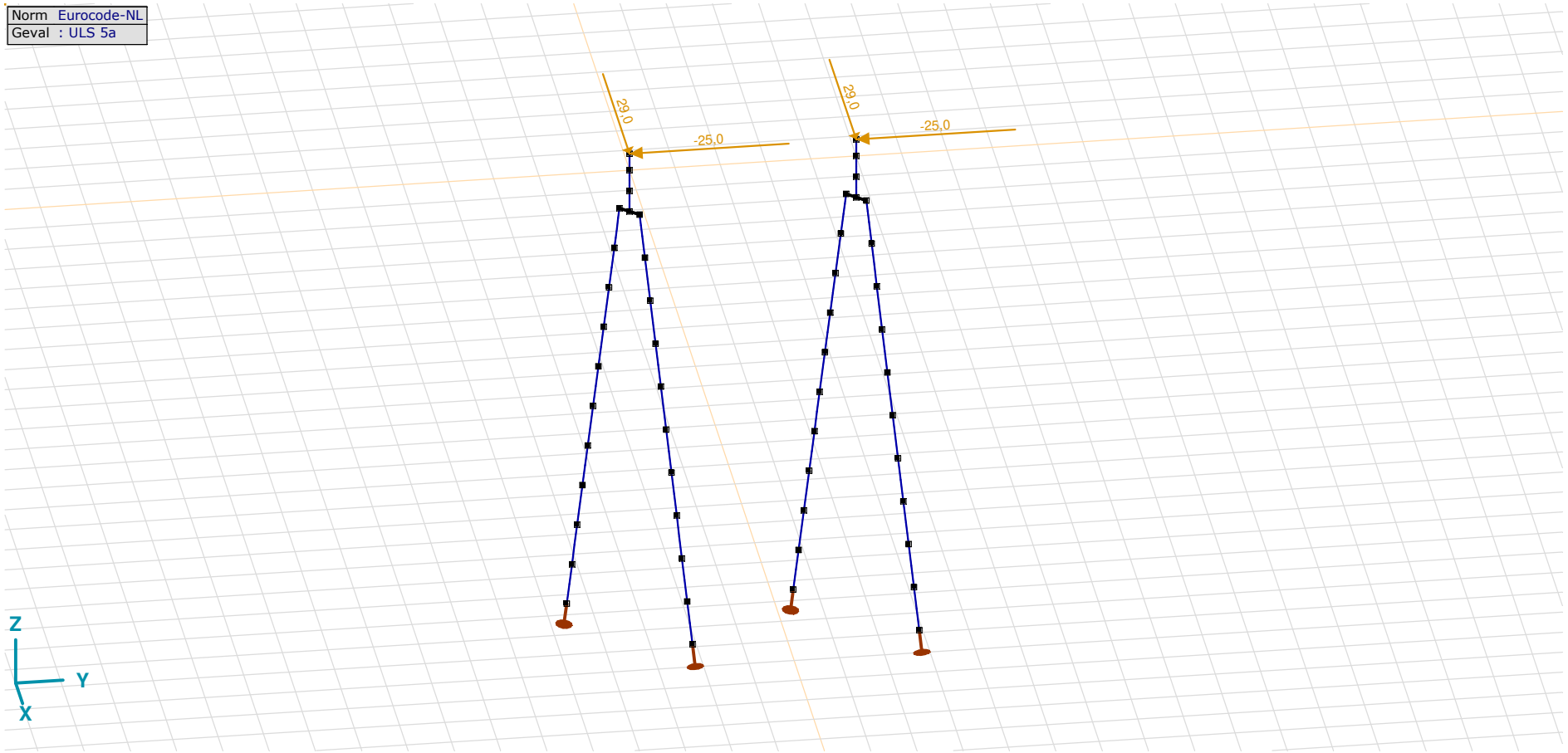


ULS 1a_45_0,9_0,9

ULS 1a_45_0,9_0,9: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
2	Globaal	−74,0	−63,0	402,0	0	0	0
55	Globaal	−74,0	−63,0	402,0	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;



ULS 5a

ULS 5a: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
2	Globaal	29,0	−25,0	0	0	0	0
55	Globaal	29,0	−25,0	0	0	0	0

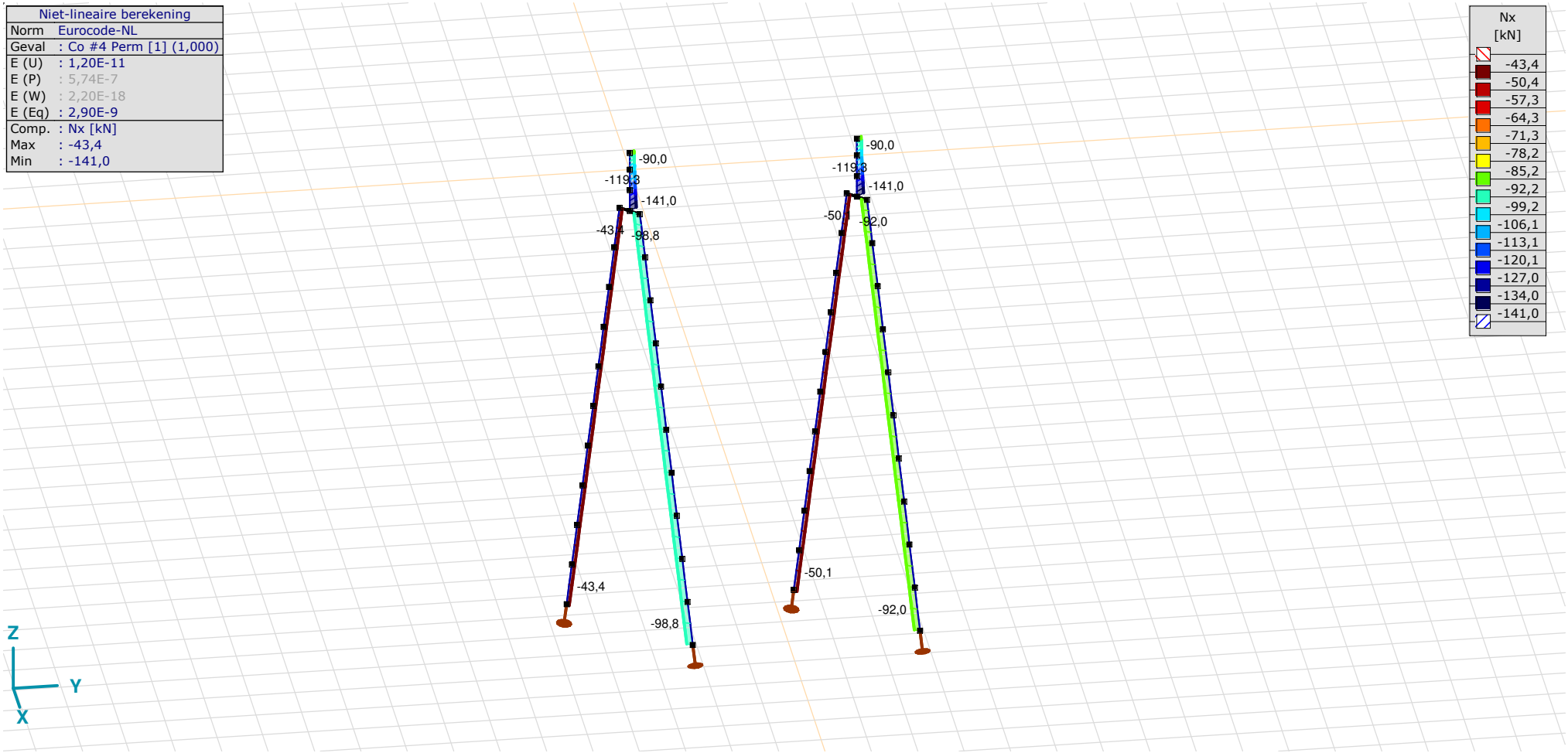
Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen

	Naam	*Type*	*ST1*	*EG poer (PERM1)*	*GWS (PERM1)*	*SLS 7 (PERM1)*	*ULS 1a_45 (VER1)*	*ULS 1a_45_0,9_0,9 (VER1)*	*ULS 5a (VER1)*	*Commentaar*
1	Co #1 max druk	UGT	0	1,20	0	0	1,00	0	0	
2	Co #2 max trek	UGT	0	0,90	1,00	0	0	1,00	0	
3	Co #3 max torsie	UGT	0	1,20	1,00	0	0	0	1,00	
4	Co #4 Perm	BGT Quasi-blijvend	0	1,00	0	1,00	0	0	0	

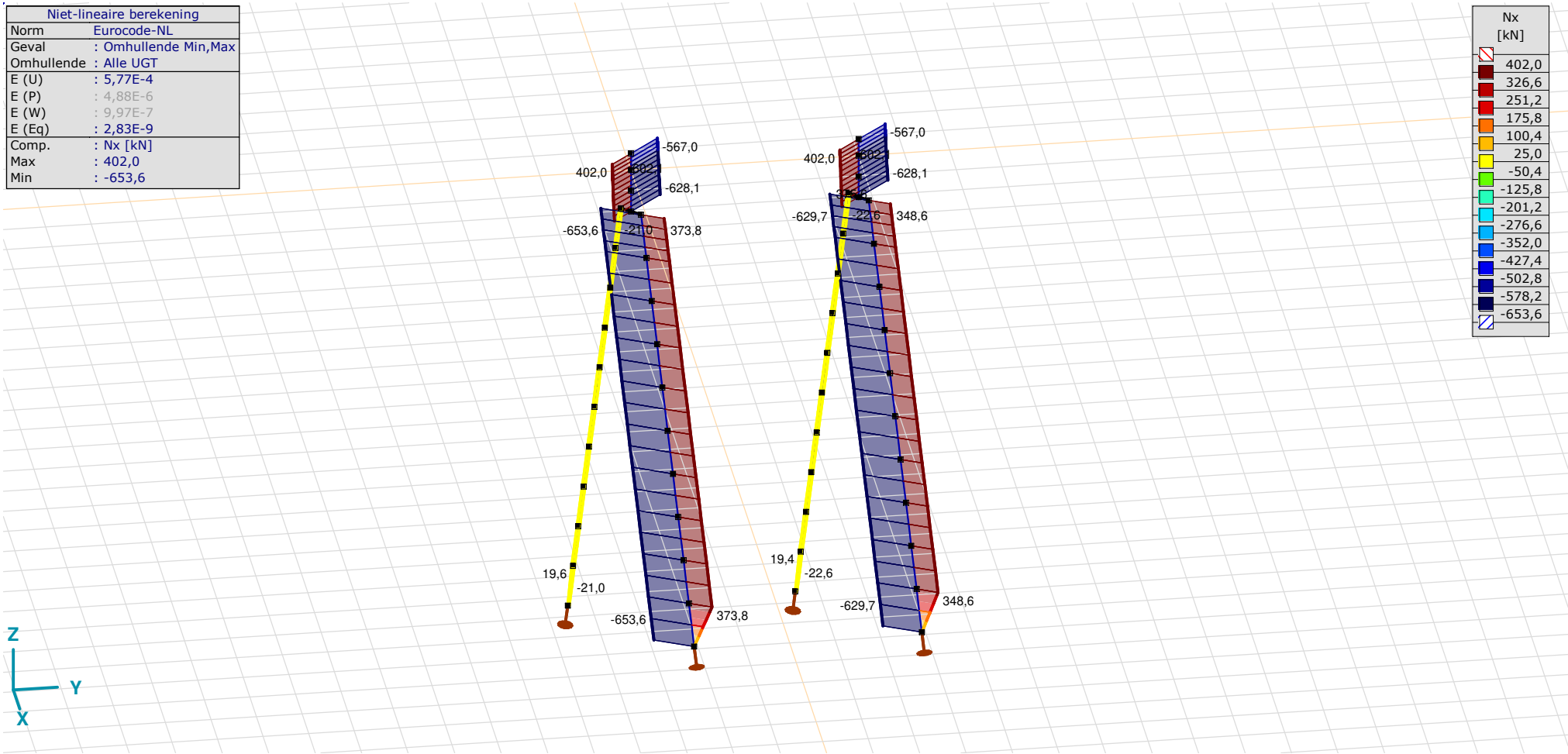
Naam: Naam belastingcombinatie; **Type:** Type belastingcombinatie; **ST1, EG poer (PERM1), GWS (PERM1), SLS 7 (PERM1), ULS 1a$_4$5 (VER1), ULS 1a$_4$5$_0$,9$_0$,9 (VER1), ULS 5a (VER1):** Factor;

Project
Analysis by
Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs** 21-5-2022 Pag. 21



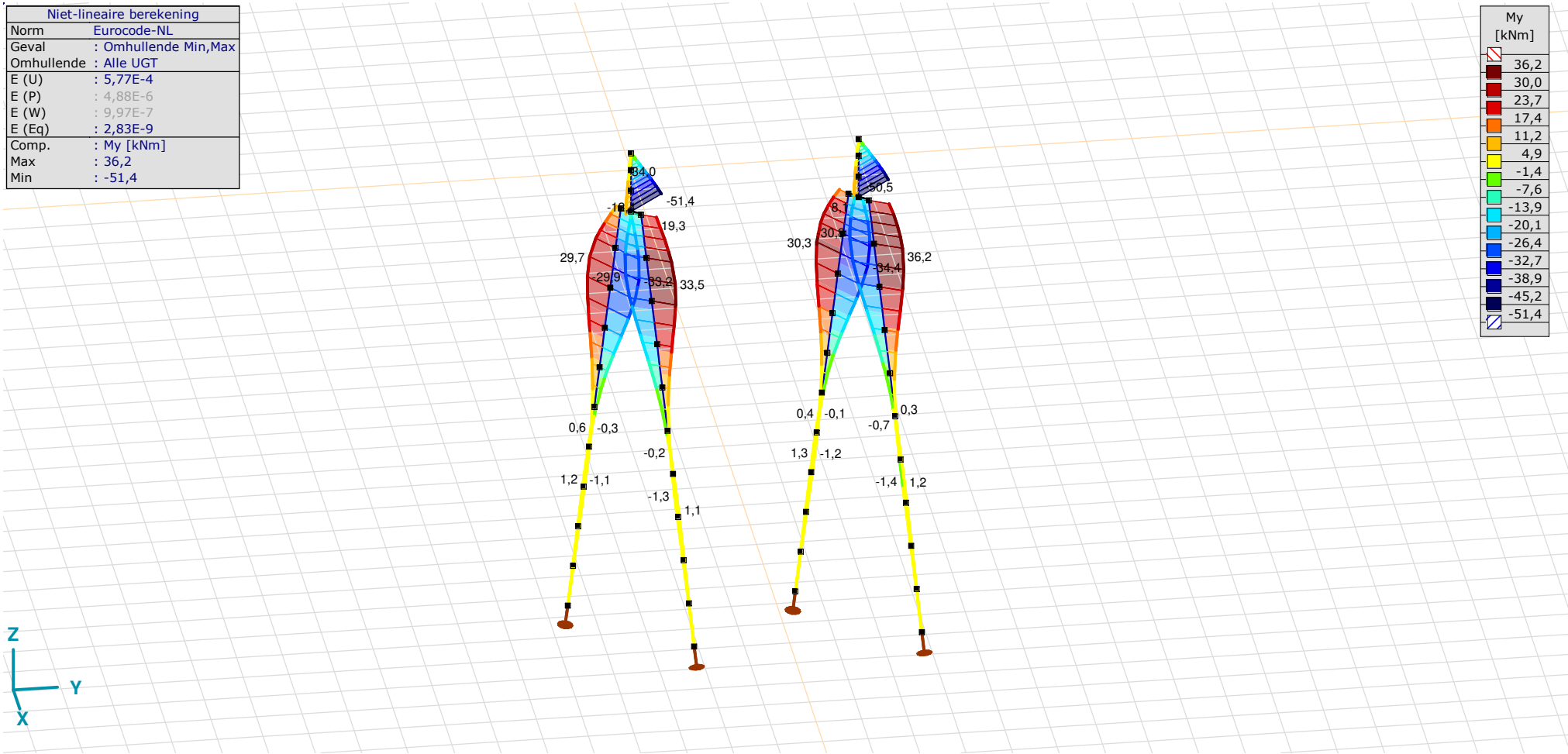
[II], Non-lin., Co #4 Perm [1] (1,000), Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)

Project
Analysis by
Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs** 21-5-2022 Pag. 22



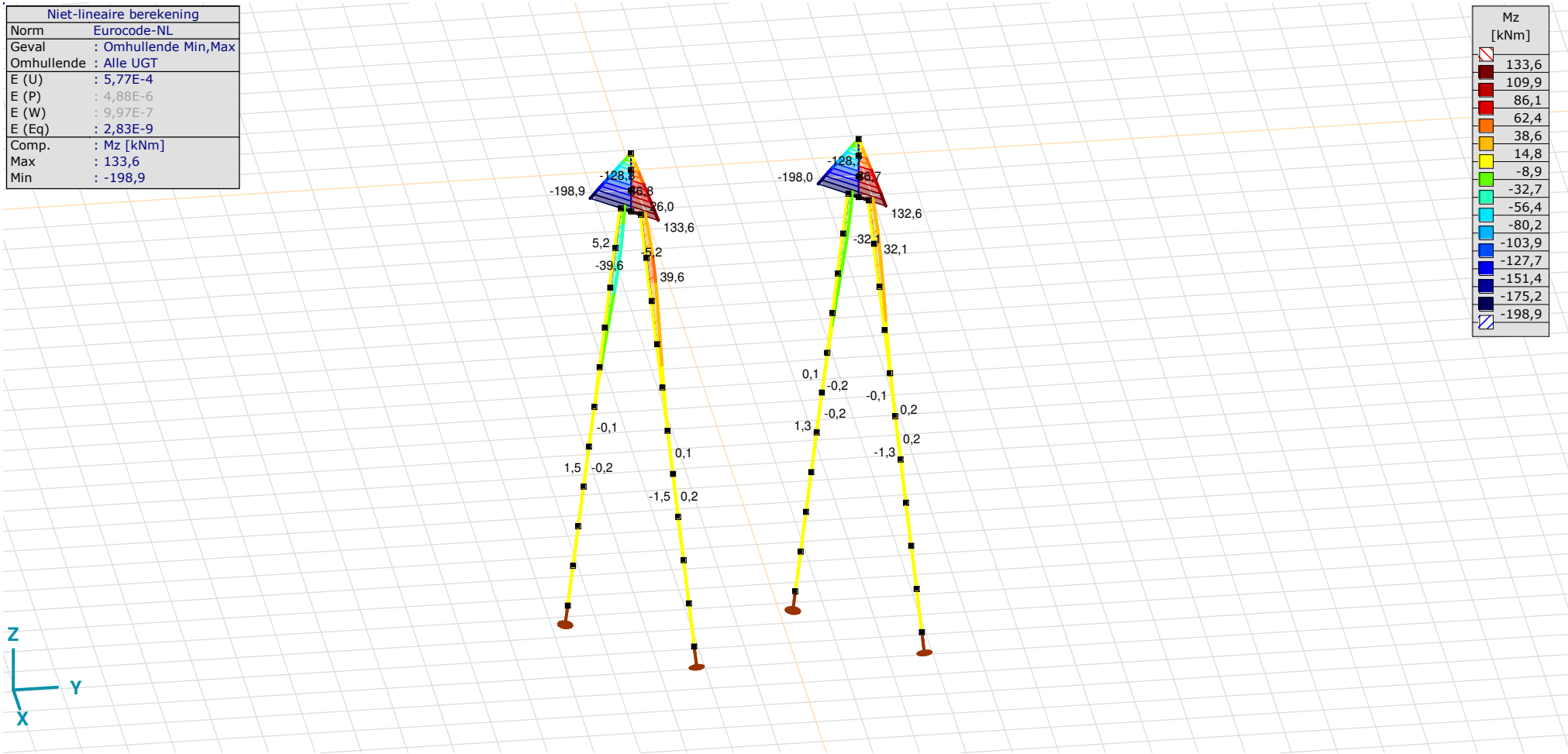
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Nx, Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs** 21-5-2022 Pag. 23



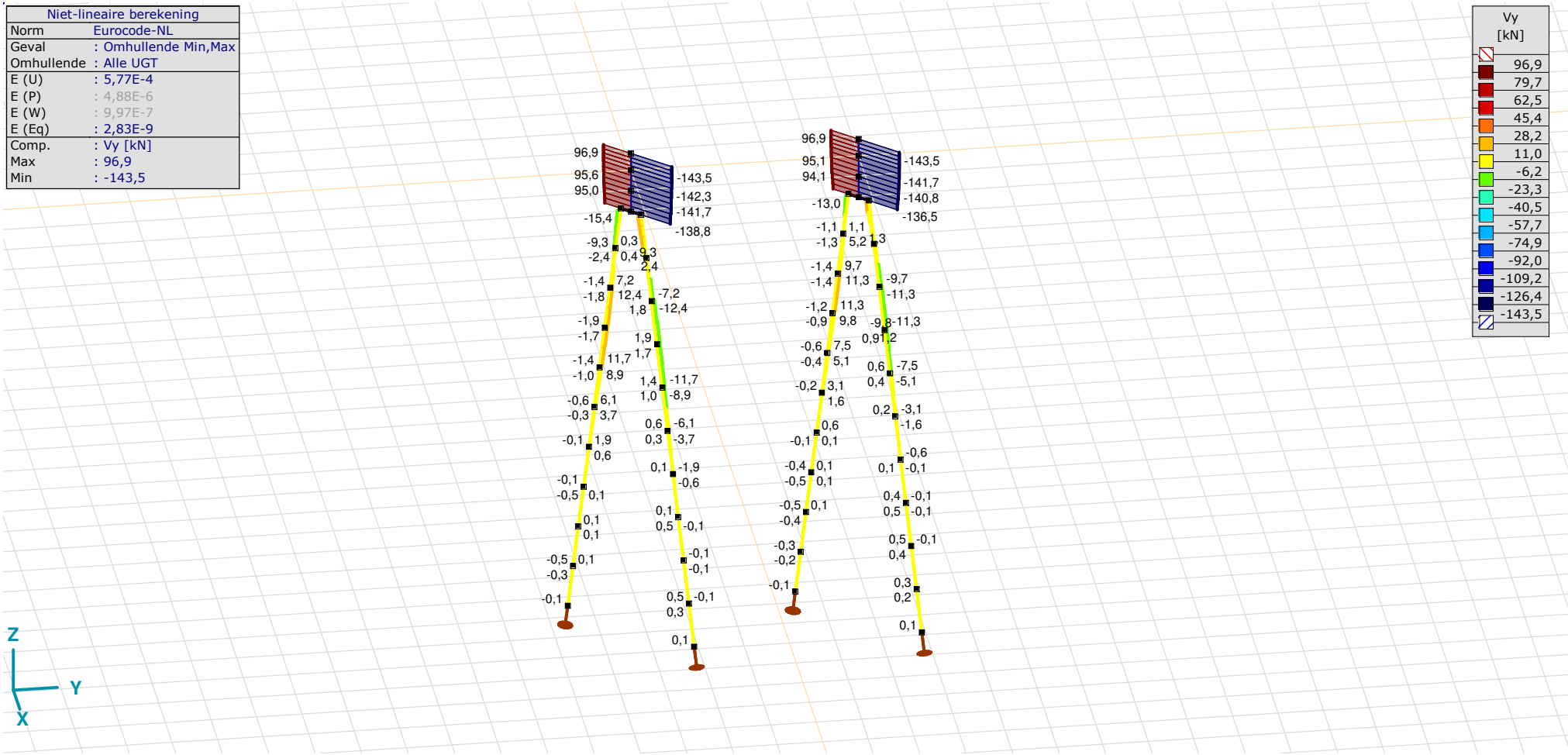
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), My, Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs** 21-5-2022 Pag. 24



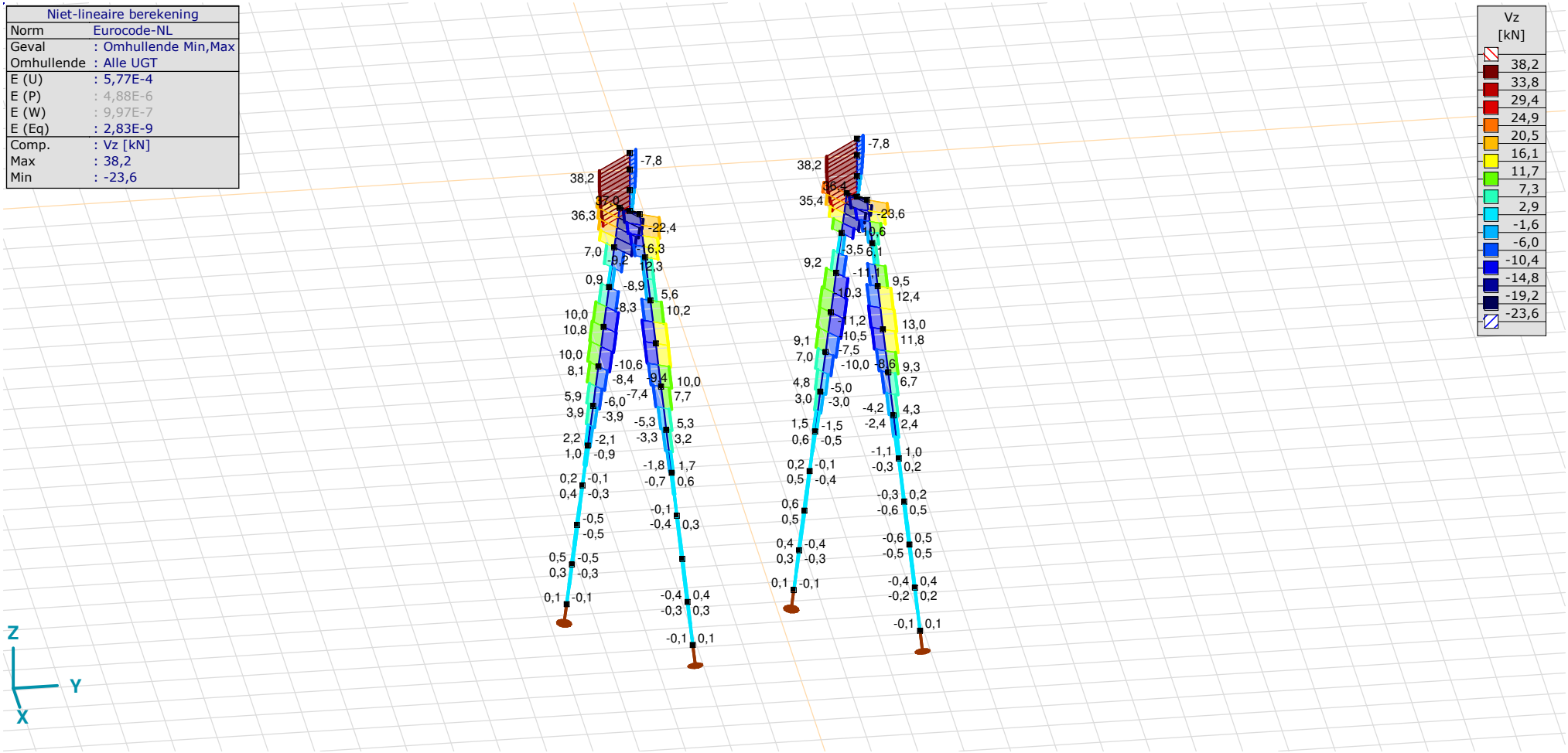
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Mz, Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs** 21-5-2022 Pag. 25



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vy, Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs** 21-5-2022 Pag. 26



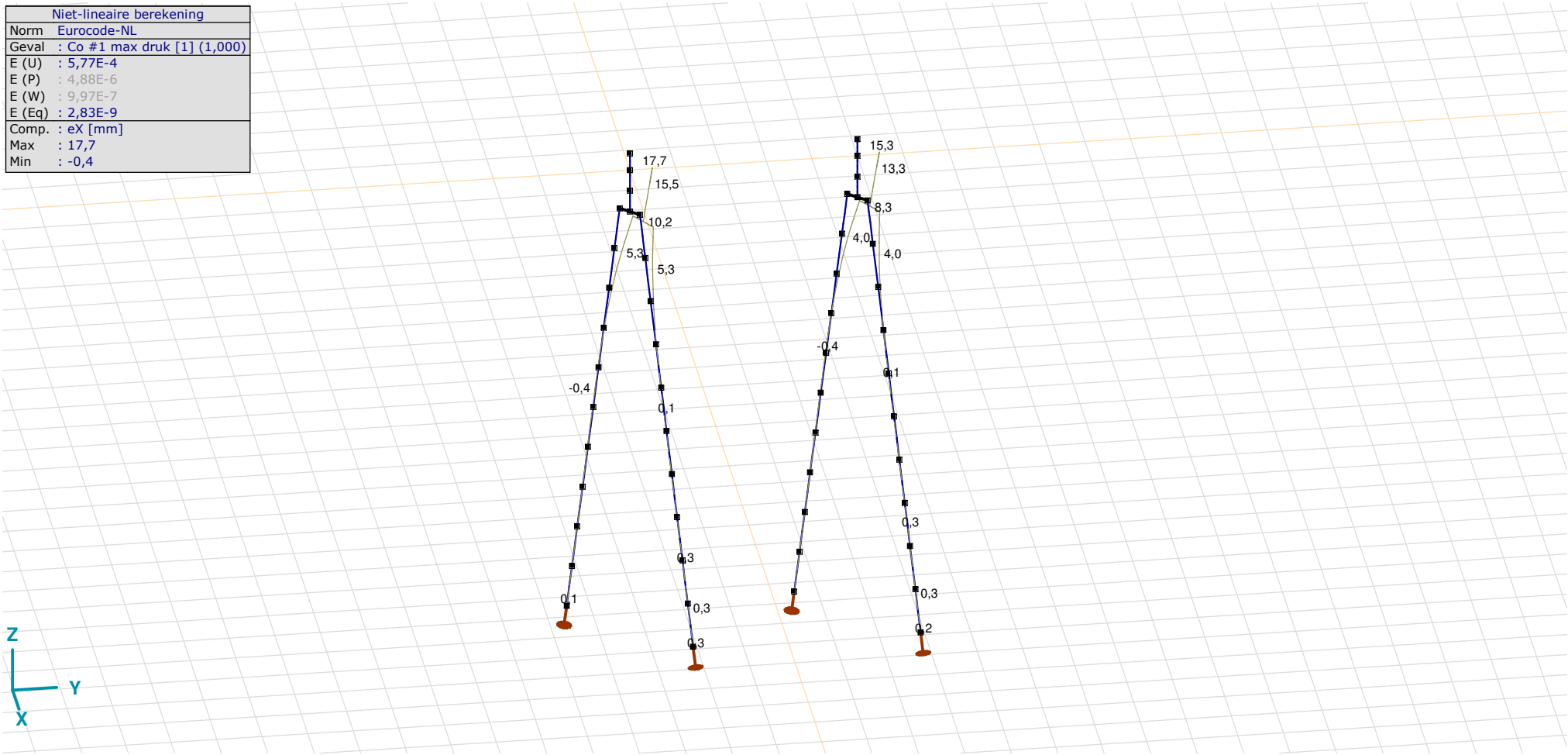
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vz, Lijnen (gevuld)

Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Palen]

	Prof.	*Doorsnede naam*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Pos. [m]*	*Knoop*	*Nx [kN]*	*Vy [kN]*	*Vz [kN]*	*Tx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*	*B [kNm²]*
Ext.														
11	1	O 400	Nx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(17)	**−653,6**	0,3	12,3	0	−27,2	5,2	0
12	1	O 400		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(18)	**−653,6**	−1,4	−3,2	0	−28,1	4,3	0
13	1	O 400		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(19)	**−653,6**	−1,9	−10,5	0	−18,5	2,4	0
14	1	O 400		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(20)	**−653,6**	−1,4	−9,4	0	−8,2	0,8	0
15	1	O 400		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(21)	**−653,6**	−0,6	−5,3	0	−1,8	0	0
16	1	O 400		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(22)	**−653,6**	−0,1	−1,8	0	0,7	−0,2	0
17	1	O 400		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(23)	**−653,6**	0	−0,1	0	1,1	−0,2	0
18	1	O 400		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(24)	**−653,6**	0,1	0,5	0	0,7	−0,1	0
19	1	O 400		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(25)	**−653,6**	0,1	0,4	0	0,2	0	0
20	1	O 400		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(26)	**−653,6**	0	0,1	0	0	0	0
11	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(17)	**373,8**	−0,3	−9,6	0	32,1	−5,2	0
12	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(18)	**373,8**	1,4	5,6	0	30,5	−4,3	0
13	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(19)	**373,8**	1,9	12,0	0	19,0	−2,4	0
14	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(20)	**373,8**	1,4	10,0	0	8,0	−0,8	0
15	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(21)	**373,8**	0,6	5,3	0	1,4	0	0
16	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(22)	**373,8**	0,1	1,7	0	−1,0	0,2	0
17	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(23)	**373,8**	0	−0,1	0	−1,2	0,2	0
18	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(24)	**373,8**	−0,1	−0,6	0	−0,7	0,1	0
19	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(25)	**373,8**	−0,1	−0,4	0	−0,2	0	0
20	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	1,010	(25)	**373,8**	0	−0,3	0	−0,2	0	0
1	1	O 400	Vy	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0,758	(48)	−21,0	**−15,4**	−0,5	0	0,2	−29,9	0
11	1	O 400		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0,758	(51)	−31,8	**15,4**	0	0	−0,6	29,9	0
45	1	O 400	Vz	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,758	(101)	−4,3	−0,3	**−23,6**	0	17,5	−4,2	0
45	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0,758	(101)	19,4	0,3	**21,7**	0	−24,1	4,2	0
41	1	O 400	My	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0,505	(94)	19,4	−1,3	1,2	0	**−34,4**	2,9	0
42	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	1,010	(96)	348,6	1,3	3,0	0	**36,2**	−3,6	0
46	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(96)	348,6	1,1	−3,5	0	**36,2**	−3,6	0
2	1	O 400	Mz	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0,505	(44)	−21,0	7,2	0	0	0,5	**−39,6**	0
12	1	O 400		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0,505	(45)	−31,8	−7,2	−0,2	0	−0,5	**39,6**	0

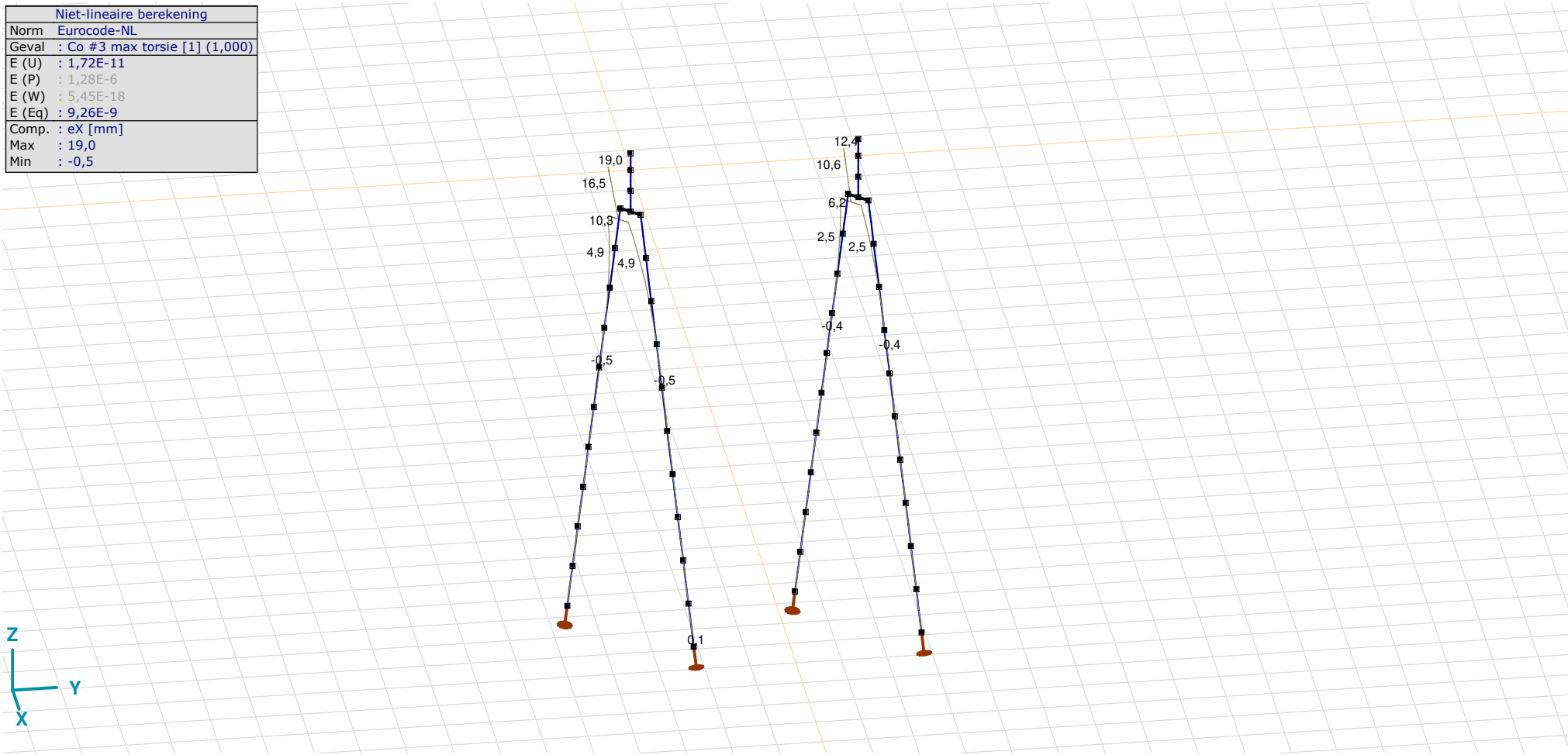
Prof.: Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **Nx:** Normaalkracht; **Vy:** Dwarskracht in lokale y-richting; **Vz:** Dwarskracht in lokale z-richting; **Tx:** Torsiemoment; **My:** Buigend moment in lokale y-richting; **Mz:** Buigend moment in lokale z-richting; **B:** Bimoment;

Project
Analysis by
Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs** 21-5-2022 Pag. 28



[II], Non-lin., Co #1 max druk [1] (1,000), eX, Lijnen

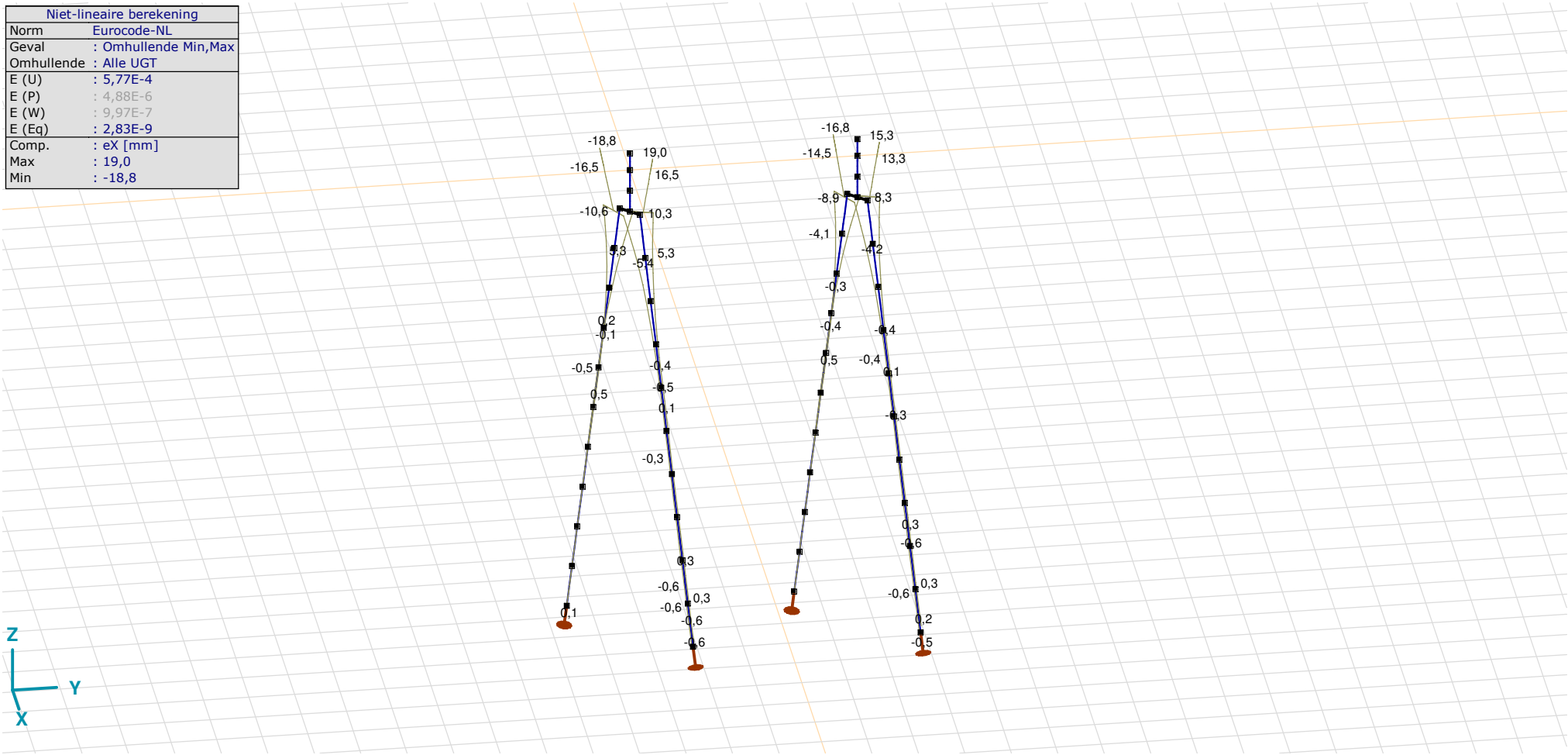
Project
Analysis by
Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs** 21-5-2022 Pag. 29



[II], Non-lin., Co #3 max torsie [1] (1,000), eX, Lijnen

Project
Analysis by
Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs** 21-5-2022 Pag. 30

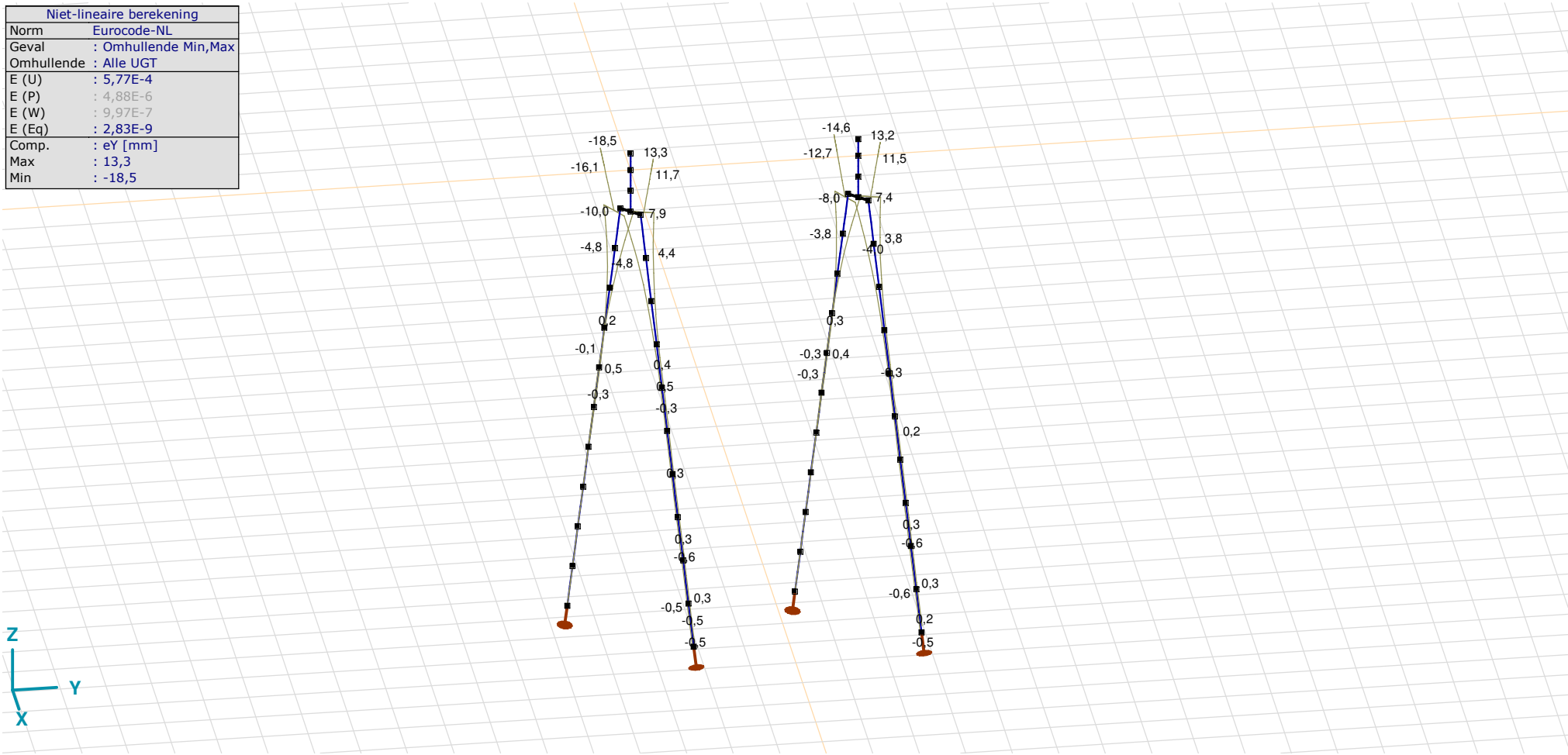
Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 5,77E-4
E (P)	: 4,88E-6
E (W)	: 9,97E-7
E (Eq)	: 2,83E-9
Comp.	: eX [mm]
Max	: 19,0
Min	: -18,8



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eX, Lijnen

Project
Analysis by
Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs**

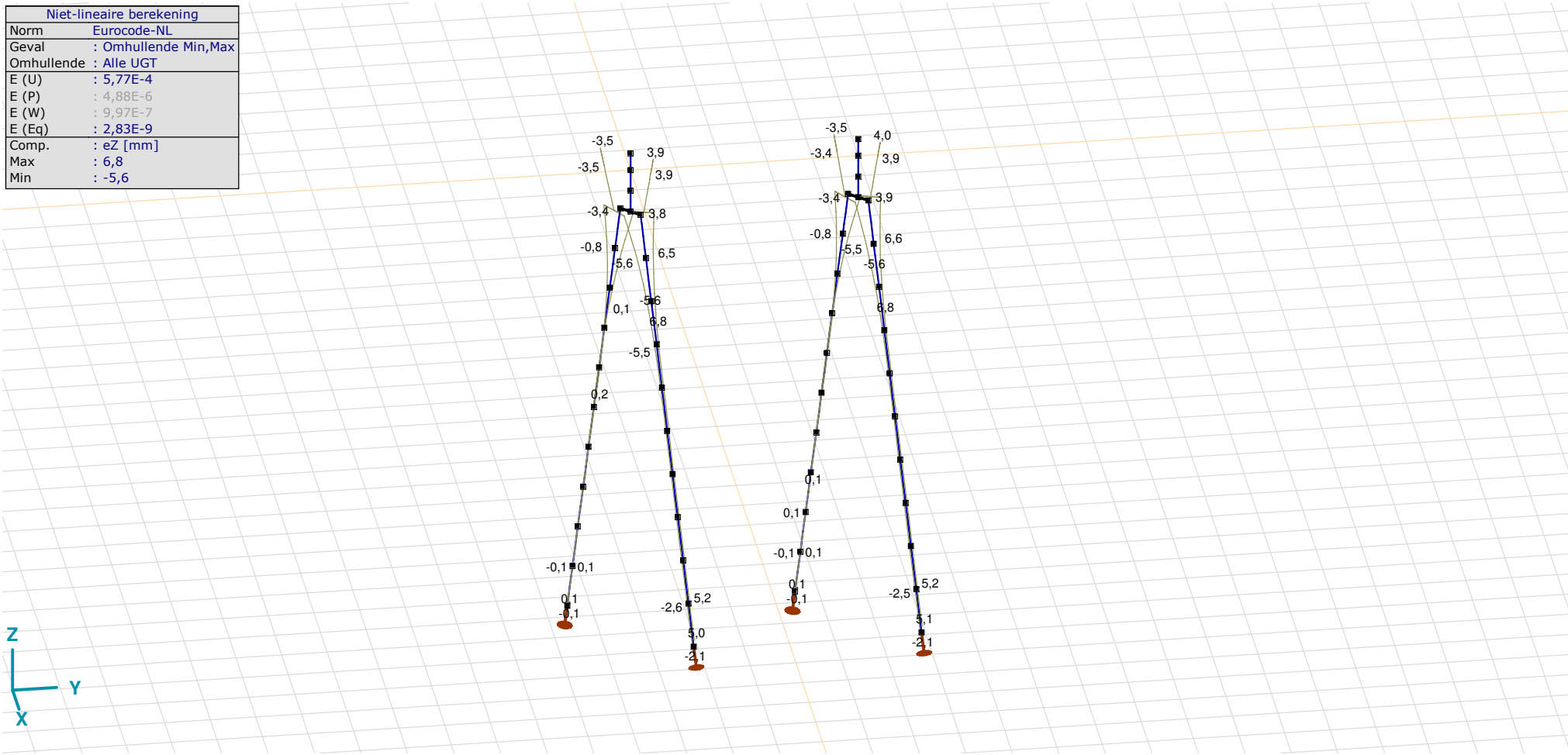
Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 5,77E-4
E (P)	: 4,88E-6
E (W)	: 9,97E-7
E (Eq)	: 2,83E-9
Comp.	: eY [mm]
Max	: 13,3
Min	: -18,5



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eY, Lijnen

Project
Analysis by
Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs** 21-5-2022 Pag. 32

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 5,77E-4
E (P)	: 4,88E-6
E (W)	: 9,97E-7
E (Eq)	: 2,83E-9
Comp.	: eZ [mm]
Max	: 6,8
Min	: -5,6



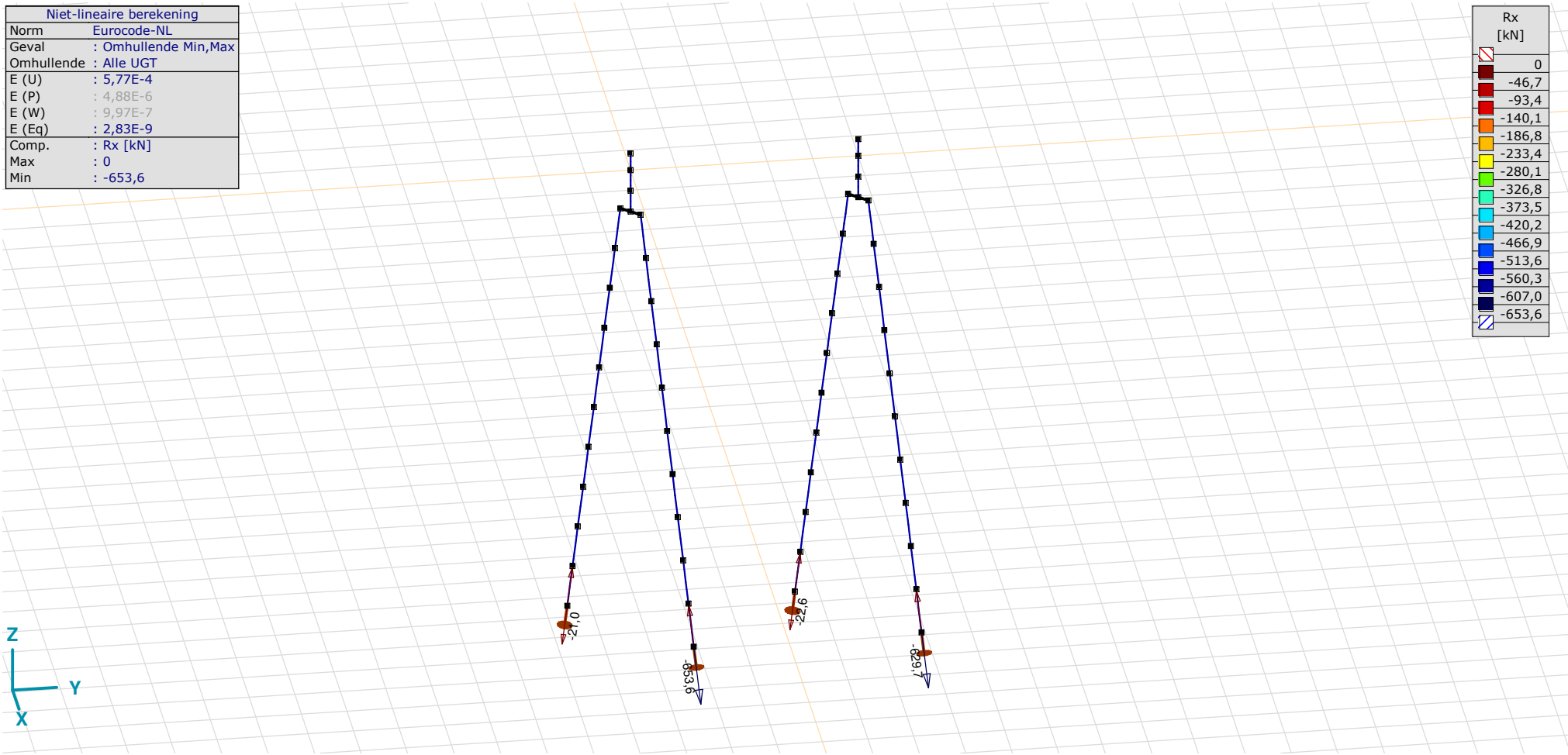
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eZ, Lijnen

Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT)]

	C	*min. max.*	*Geval*	*eX [mm]*	*eY [mm]*	*eZ [mm]*	*eR [mm]*	*fX [rad]*	*fY [rad]*	*fZ [rad]*	*fR [rad]*
Ext.											
2	eX	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	**−18,8**	−14,4	3,9	24,0	0,0044	−0,0059	0	0,0073
2		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	**19,0**	−18,5	−0,3	26,5	0,0061	0,0062	0	0,0087
2	eY	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	19,0	**−18,5**	−0,3	26,5	0,0061	0,0062	0	0,0087
2		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	17,7	**13,3**	−3,5	22,4	−0,0038	0,0054	0	0,0066
18	eZ	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	2,1	1,9	**−5,6**	6,3	−0,0018	0,0023	−0,0001	0,0029
100		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	−0,8	−0,9	**6,8**	6,9	0,0010	−0,0011	0,0001	0,0015
15	eR	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	0	0	**0**	−0,0001	0	−0,0002	0,0002
2		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	19,0	−18,5	−0,3	**26,5**	0,0061	0,0062	0	0,0087

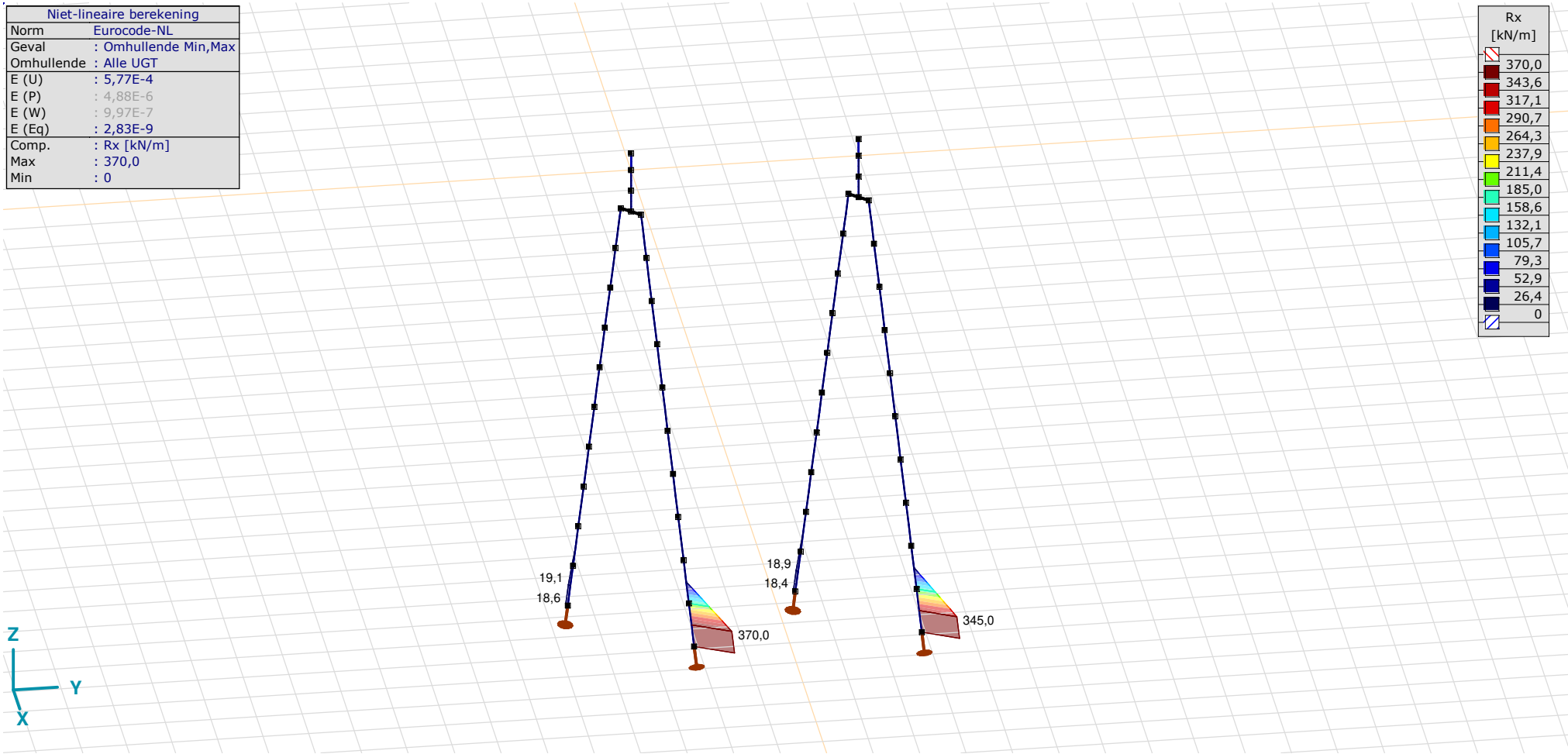
C: Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **eX:** Verplaatsing in X-richting; **eY:** Verplaatsing in Y-richting; **eZ:** Verplaatsing in Z-richting; **eR:** Resulterende verplaatsing; **fX:** Rotatie in X-richting; **fY:** Rotatie in Y-richting; **fZ:** Rotatie in Z-richting; **fR:** Resulterende rotatie;

Project
Analysis by
Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs** 21-5-2022 Pag. 34



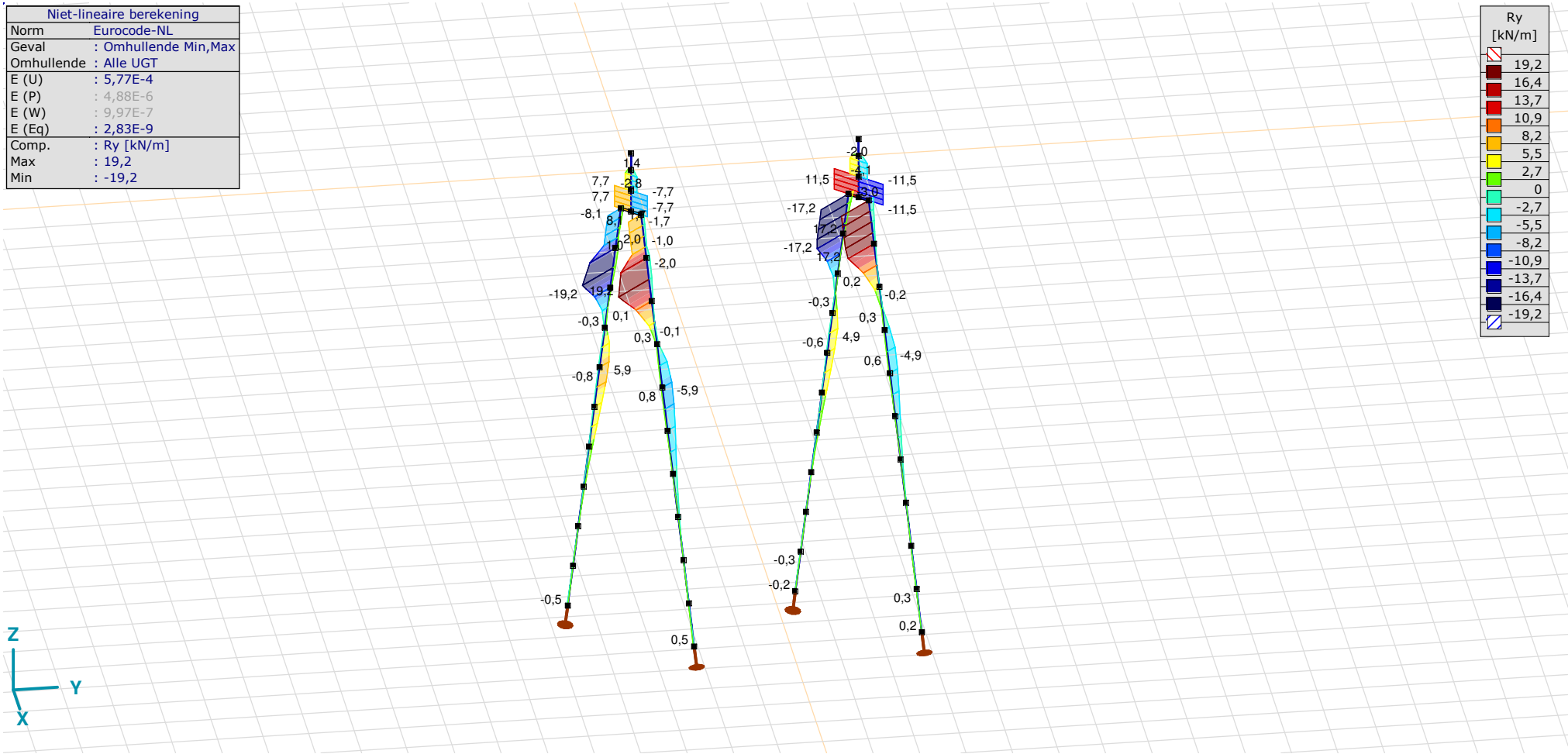
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (knoopopl.), Lijnen

Project
Analysis by
Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs** 21-5-2022 Pag. 35



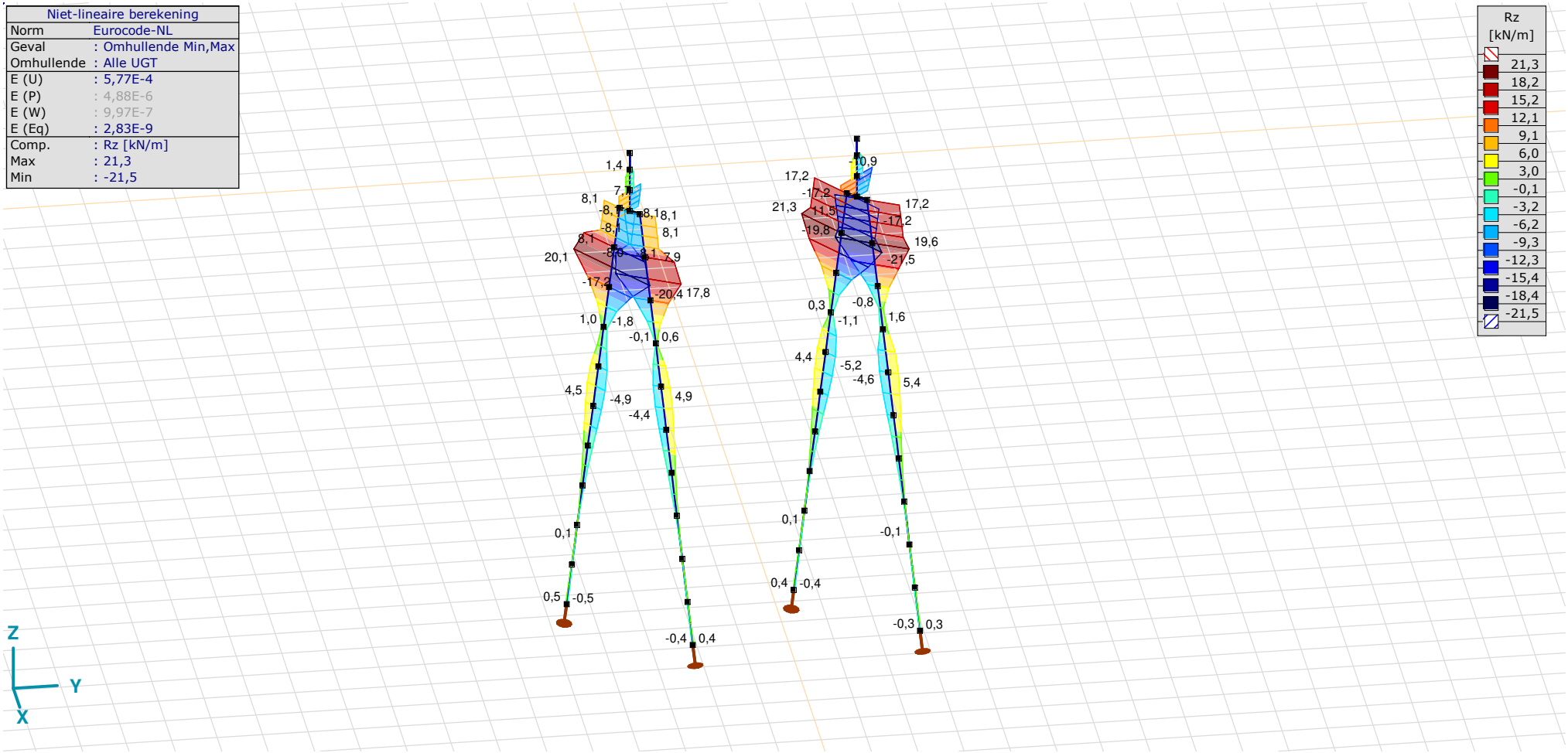
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs** 21-5-2022 Pag. 36



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **2P-O-H1 & 2P-O-L1.axs** 21-5-2022 Pag. 37



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

Interne krachten knoopoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT)]

	Knoop	*X [m]*	*Y [m]*	*Z [m]*	*Type*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Rx [kN]*
1	7	−1,213	−1,213	−11,000	Staaf r.	Rx	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	**−21,0**
							max	Co #1 max druk [1] (1,000)	**0**
2	26	1,213	1,213	−11,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−653,6**
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**
3	73	−1,213	3,787	−11,000	Staaf r.	Rx	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	**−22,6**
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**
4	89	1,213	6,213	−11,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−629,7**
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**
Ext.									
2	26	1,213	1,213	−11,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−653,6**
4	89	1,213	6,213	−11,000	Staaf r.		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**

Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Rx:** X-component opleggingsreactiekracht;

Project

Analysis by

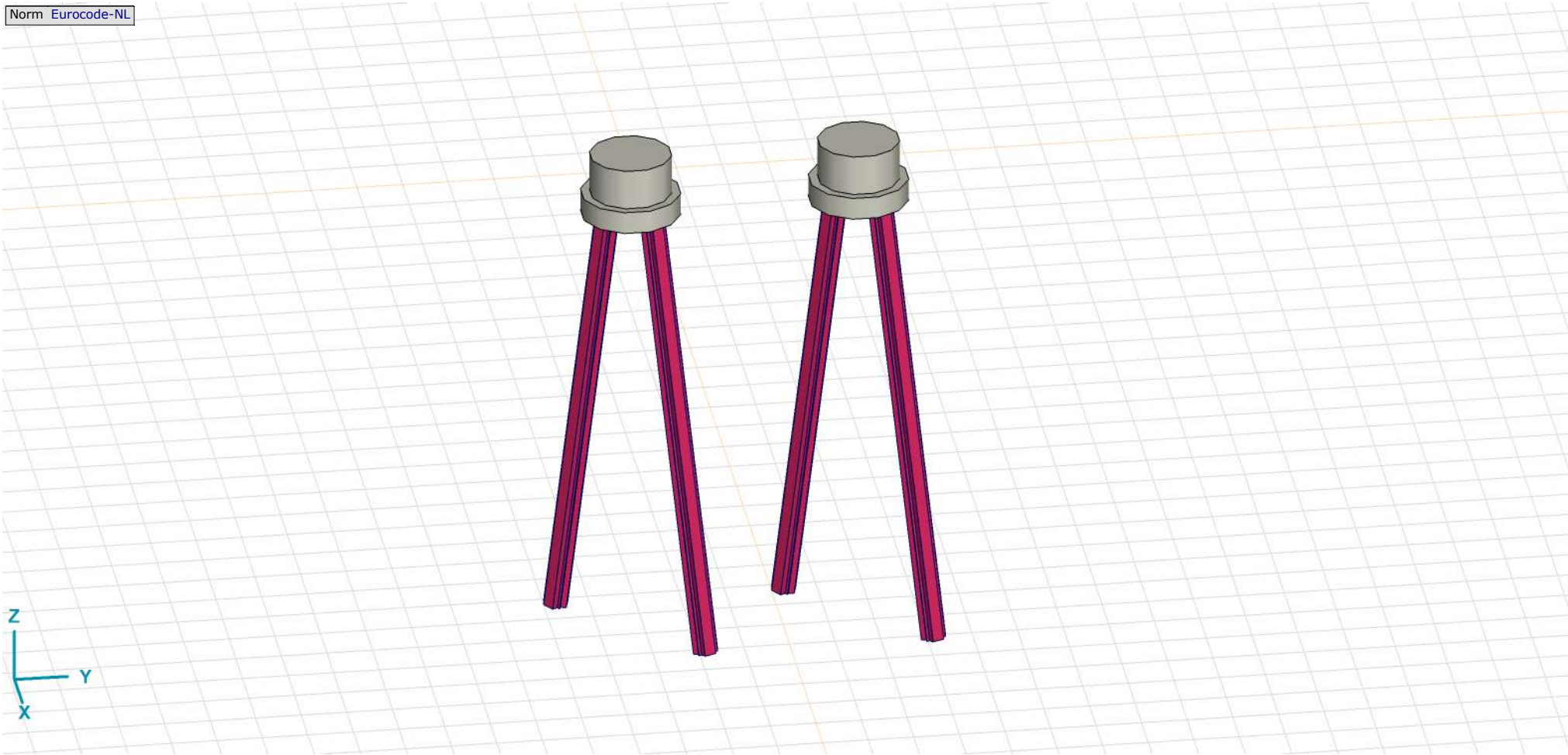
AxisVM X6 R1q · Geregistreerd aan DNV GL - Energy
2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs

Report

Report, Inhoudsopgave

Onderdeel	*Pagina*
Tekening render	3
Materialen	4
Profielen	4
Tekening	7
Knopen	8
Staven	9
Knoopopleggingen	10
Tekening met beddingen	11
Lijnopleggingen	12
EG poer	15
EG poer: Staaf eigen gewicht	16
GWS	16
GWS: Knoopbelastingen	17
SLS 7	17
SLS 7: Knoopbelastingen	18
ULS 1a_45	18
ULS 1a_45: Knoopbelastingen	19
ULS 1a_45_0,9_0,9	19
ULS 1a_45_0,9_0,9: Knoopbelastingen	20
ULS 5a	20

Onderdeel	*Pagina*
ULS 5a: Knoopbelastingen	21
Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen	21
[II], Non-lin., Co #4 Perm [1] (1,000), Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)	22
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Nx, Lijnen (gevuld)	23
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), My, Lijnen (gevuld)	24
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Mz, Lijnen (gevuld)	25
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vy, Lijnen (gevuld)	26
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vz, Lijnen (gevuld)	27
Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Palen]	28
[II], Non-lin., Co #1 max druk [1] (1,000), eX, Lijnen	29
[II], Non-lin., Co #3 max torsie [1] (1,000), eX, Lijnen	30
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eX, Lijnen	31
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eY, Lijnen	32
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eZ, Lijnen	33
Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT)]	34
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (knoopopl.), Lijnen	35
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	36
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	37
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	38
Interne krachten knoopoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT)]	39



Tekening render

Materialen

	Naam	Type	Nationale norm	Materiaalnorm	Model	E_x [N/mm²]	E_y [N/mm²]	ν	α_T [1/°C]	ρ [kg/m³]	Materiaal kleur	Contour kleur	Structuur	P_1
1	C30/37	Beton	Eurocode-NL	EN 206	Lineair	11000	11000	0,20	1E-5	2500			Concrete A	f_{ck}[N/mm²] = 30,00
2	S 235	Staal	Eurocode-NL	10025-2	Lineair	210000	210000	0,30	1,2E-5	7850			Steel	f_y[N/mm²] = 235,00

	Naam	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8	P_9	P_{10}	P_{11}	P_{12}	P_{13}	P_{14}
1	C30/37	γ_c = 1,500	α_{cc} = 1,00	ϕ_t = 2,00										
2	S 235	f_u[N/mm²] = 360,00	f_y^*[N/mm²] = 215,00	f_u^*[N/mm²] = 360,00										

Naam: Materiaalnaam; **Type:** Type materiaal; **Model:** Materiaal model; **E_x:** Elasticiteitsmodulus in lokale x richting; **E_y:** Elasticiteitsmodulus in lokale y richting; **ν:** Poisson's verhouding; **α_T:** Warmteuitzettingscoëfficiënt; **ρ:** Dichtheid; **Materiaal kleur:** Materiaalkleur; **Contour kleur:** Contourkleur; **P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8, P_9, P_{10}, P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{14}:** Ontwerpparameter;

Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r_1 [mm]	r_2 [mm]	r_3 [mm]	Ax [mm²]	Ay [mm²]	Az [mm²]
1	O 400		Ander	Rond	400,0	400,0	0	0	0	0	0	125638,20	107689,90	107689,90
2	O 1500		Ander	Rond	1500,0	1500,0	0	0	0	0	0	1766787,00	1514389,00	1514389,00

	Naam	Ix [mm⁴]	Iy [mm⁴]	Iz [mm⁴]	Iyz [mm⁴]	I_1 [mm⁴]	I_2 [mm⁴]	α [°]	Iω [mm⁶]	$W_{1,el,t}$ [mm³]	$W_{1,el,b}$ [mm³]	$W_{2,el,t}$ [mm³]	$W_{2,el,b}$ [mm³]
1	O 400	2,51E+09	1,26E+09	1,26E+09	0	1,26E+09	1,26E+09	0	0	6280634,00	6280634,00	6280634,00	6280634,00
2	O 1500	4,97E+11	2,48E+11	2,48E+11	0	2,48E+11	2,48E+11	0	0	3,31E+08	3,31E+08	3,31E+08	3,31E+08

	Naam	$W_{1,pl}$ [mm³]	$W_{2,pl}$ [mm³]	i_y [mm]	i_z [mm]	Hy [mm]	Hz [mm]	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	β_y [mm]	β_z [mm]	β_w []	S.p.
1	O 400	1,07E+07	1,07E+07	100,0	100,0	400,0	400,0	200,0	200,0	0	0	0	0	0	5
2	O 1500	5,62E+08	5,62E+08	375,0	375,0	1500,0	1500,0	750,0	750,0	0	0	0	0	0	5

Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r_1 [mm]	r_2 [mm]	r_3 [mm]	Ax [mm^2]	Ay [mm^2]	Az [mm^2]
3	O 1300		Ander	Rond	1300,0	1300,0	0	0	0	0	0	1327053,00	1137474,00	1137474,00
4	O 550x8 (LD20)		Gewalst	Buis	550,0	550,0	8,0	8,0	0	0	0	13619,18	6811,96	6812,06
5	LD20 510,3x578		Ander	Eigen gedefinieerd	578,0	510,3	0	0	0	0	0	16974,97	5778,59	6004,45
6	514x570,1 (LD1)		Ander	Eigen gedefinieerd	570,1	514,0	0	0	0	0	0	15142,80	5219,72	5219,72
7	660x660 (LV1)		Ander	Eigen gedefinieerd	660,0	660,0	0	0	0	0	0	18762,72	6717,71	6717,71

	Naam	Ix [mm^4]	Iy [mm^4]	Iz [mm^4]	Iyz [mm^4]	I_1 [mm^4]	I_2 [mm^4]	α [°]	Iω [mm^6]	$W_{1,el,t}$ [mm^3]	$W_{1,el,b}$ [mm^3]	$W_{2,el,t}$ [mm^3]	$W_{2,el,b}$ [mm^3]
3	O 1300	2,8E+11	1,4E+11	1,4E+11	0	1,4E+11	1,4E+11	0	0	2,16E+08	2,16E+08	2,16E+08	2,16E+08
4	O 550x8 (LD20)	1E+09	5E+08	5E+08	0	5E+08	5E+08	0	0	1818583,00	1818583,00	1818583,00	1818583,00
5	LD20 510,3x578	7E+08	5,25E+08	5,04E+08	−826205,80	5,25E+08	5,04E+08	2,32	2,7E+11	1819914,00	1814915,00	1981607,00	1935533,00
6	514x570,1 (LD1)	6,22E+08	4,6E+08	4,6E+08	0	4,6E+08	4,6E+08	0	2,4E+11	1614516,00	1614516,00	1790846,00	1790845,00
7	660x660 (LV1)	1,28E+09	9,11E+08	9,11E+08	0	9,11E+08	9,11E+08	0	3,6E+11	2760437,00	2760437,00	2760437,00	2760437,00

	Naam	$W_{1,pl}$ [mm^3]	$W_{2,pl}$ [mm^3]	i_y [mm]	i_z [mm]	Hy [mm]	Hz [mm]	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	β_y [mm]	β_z [mm]	β_w []	S.p.
3	O 1300	3,66E+08	3,66E+08	325,0	325,0	1300,0	1300,0	650,0	650,0	0	0	0	0	0	5
4	O 550x8 (LD20)	2349567,00	2349582,00	191,6	191,6	550,0	550,0	275,0	275,0	0	0	0	0	0	5
5	LD20 510,3x578	2674507,00	2615278,00	175,8	172,4	510,3	578,0	255,7	288,6	0,2	−2,2	3,2	0,2	−49,8	1
6	514x570,1 (LD1)	2369310,00	2357912,00	174,3	174,3	514,0	570,1	257,0	285,1	0	0	0	0	0	7
7	660x660 (LV1)	3701802,00	3701802,00	220,3	220,3	660,0	660,0	330,0	330,0	0	0	0	0	2,3	9

Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r_1 [mm]	r_2 [mm]	r_3 [mm]	Ax [mm^2]	Ay [mm^2]	Az [mm^2]
8	O 2200		Ander	Rond	2200,0	2200,0	0	0	0	0	0	3800555,00	3257619,00	3257619,00
9	O 1800		Ander	Rond	1800,0	1800,0	0	0	0	0	0	2544173,00	2180720,00	2180720,00

	Naam	Ix [mm^4]	Iy [mm^4]	Iz [mm^4]	Iyz [mm^4]	I_1 [mm^4]	I_2 [mm^4]	α [°]	Iω [mm^6]	$W_{1,el,t}$ [mm^3]	$W_{1,el,b}$ [mm^3]	$W_{2,el,t}$ [mm^3]	$W_{2,el,b}$ [mm^3]
8	O 2200	2,3E+12	1,15E+12	1,15E+12	0	1,15E+12	1,15E+12	0	0	1,04E+09	1,04E+09	1,04E+09	1,04E+09
9	O 1800	1,03E+12	5,15E+11	5,15E+11	0	5,15E+11	5,15E+11	0	0	5,72E+08	5,72E+08	5,72E+08	5,72E+08

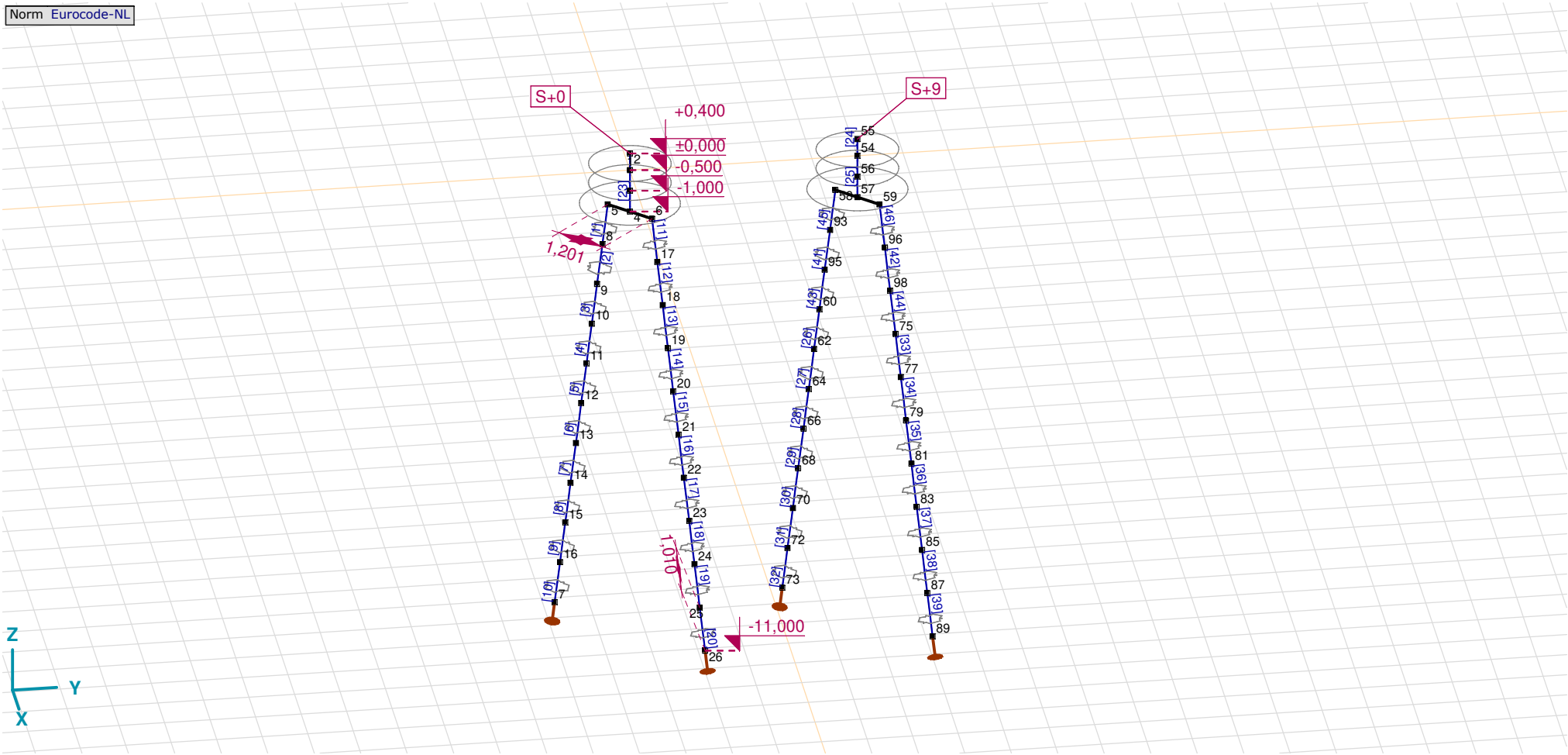
	Naam	$W_{1,pl}$ [mm^3]	$W_{2,pl}$ [mm^3]	i_y [mm]	i_z [mm]	Hy [mm]	Hz [mm]	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	β_y [mm]	β_z [mm]	β_w []	S.p.
8	O 2200	1,77E+09	1,77E+09	549,9	549,9	2200,0	2200,0	1100,0	1100,0	0	0	0	0	0	5
9	O 1800	9,72E+08	9,72E+08	450,0	450,0	1800,0	1800,0	900,0	900,0	0	0	0	0	0	5

Naam: Doorsnede naam; **Productie:** Productieproces; **Vorm:** Profiel; **h:** Doorsnede hoogte; **b:** Doorsnede breedte; **tw:** Lijfdikte; **tf:** Flensdikte; **r_1, r_2, r_3:** Afrondingswaarde; **Ax:** Doorsnede-oppervlak; **Ay, Az:** Afschuivingsoppervlak; **Ix:** Torsietraagheidsmoment; **Iy, Iz:** Buigtraagheidsmoment; **Iyz:** Centrifugaal traagheidsmoment; **I_1, I_2:** Hoofdbuigtraagheidsmoment; **α:** Hoofdrichtingen; **Iω:** Krommingsconstante; **$W_{1,el,t}$, $W_{1,el,b}$, $W_{2,el,t}$, $W_{2,el,b}$:** Elastisch weerstandsmoment; **$W_{1,pl}$, $W_{2,pl}$:** Plastisch weerstandsmoment; **i_y, i_z:** Traagheidsstraal; **Hy:** Afmeting in lokale Y-richting; **Hz:** Afmeting in lokale Z-richting; **y_G:** Y-coördinaat van het zwaartepunt; **z_G:** Z-coördinaat van het zwaartepunt; **y_s:** Y-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **z_s:** Z-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **β_y, β_z, β_w:** Wagner's coëfficiënt; **S.p.:** Spanningspunten;

Project

Analysis by

Model: **2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs** 21-5-2022 Pag. 7



Tekening

Project
Analysis by
Model: **2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs** 21-5-2022 Pag. 8

Knopen

	X [m]	Y [m]	Z [m]
1	0	0	0
2	0	0	0,400
3	0	0	−0,500
4	0	0	−1,000
5	−0,424	−0,424	−1,000
6	0,424	0,424	−1,000
7	−1,443	−1,443	−11,000
8	−0,526	−0,526	−2,000
9	−0,628	−0,628	−3,000
10	−0,730	−0,730	−4,000
11	−0,832	−0,832	−5,000
12	−0,934	−0,934	−6,000
13	−1,035	−1,035	−7,000
14	−1,137	−1,137	−8,000
15	−1,239	−1,239	−9,000
16	−1,341	−1,341	−10,000
17	0,526	0,526	−2,000
18	0,628	0,628	−3,000
19	0,730	0,730	−4,000
20	0,832	0,832	−5,000
21	0,934	0,934	−6,000
22	1,035	1,035	−7,000
23	1,137	1,137	−8,000
24	1,239	1,239	−9,000
25	1,341	1,341	−10,000
26	1,443	1,443	−11,000
54	0	5,000	0
55	0	5,000	0,400
56	0	5,000	−0,500
57	0	5,000	−1,000
58	−0,424	4,576	−1,000
59	0,424	5,424	−1,000
60	−0,730	4,270	−4,000
62	−0,832	4,168	−5,000
64	−0,934	4,066	−6,000
66	−1,035	3,965	−7,000
68	−1,137	3,863	−8,000
70	−1,239	3,761	−9,000
72	−1,341	3,659	−10,000
73	−1,443	3,557	−11,000
75	0,730	5,730	−4,000
77	0,832	5,832	−5,000
79	0,934	5,934	−6,000
81	1,035	6,035	−7,000
83	1,137	6,137	−8,000
85	1,239	6,239	−9,000
87	1,341	6,341	−10,000
89	1,443	6,443	−11,000
93	−0,526	4,474	−2,000
95	−0,628	4,372	−3,000
96	0,526	5,526	−2,000
98	0,628	5,628	−3,000

Staven

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref_z
1	8	5	1,010	j - i	S 235	6	R2
2	9	8	1,010	j - i	S 235	6	R2
3	10	9	1,010	j - i	S 235	6	R2
4	11	10	1,010	j - i	S 235	6	R2
5	12	11	1,010	j - i	S 235	6	R2
6	13	12	1,010	j - i	S 235	6	R2
7	14	13	1,010	j - i	S 235	6	R2
8	15	14	1,010	j - i	S 235	6	R2
9	16	15	1,010	j - i	S 235	6	R2
10	7	16	1,010	i - j	S 235	6	R2
11	17	6	1,010	j - i	S 235	6	R3
12	18	17	1,010	j - i	S 235	6	R3
13	19	18	1,010	j - i	S 235	6	R3
14	20	19	1,010	j - i	S 235	6	R3
15	21	20	1,010	j - i	S 235	6	R3
16	22	21	1,010	j - i	S 235	6	R3
17	23	22	1,010	j - i	S 235	6	R3
18	24	23	1,010	j - i	S 235	6	R3
19	25	24	1,010	j - i	S 235	6	R3
20	26	25	1,010	j - i	S 235	6	R3
21	4	3	0,500	j - i	C30/37	8	R1
22	1	2	0,400	i - j	C30/37	9	R1
23	3	1	0,500	j - i	C30/37	9	R1
24	54	55	0,400	i - j	C30/37	9	R1
25	56	54	0,500	j - i	C30/37	9	R1
26	62	60	1,010	j - i	S 235	6	R2
27	64	62	1,010	j - i	S 235	6	R2
28	66	64	1,010	j - i	S 235	6	R2
29	68	66	1,010	j - i	S 235	6	R2
30	70	68	1,010	j - i	S 235	6	R2
31	72	70	1,010	j - i	S 235	6	R2
32	73	72	1,010	j - i	S 235	6	R2
33	77	75	1,010	j - i	S 235	6	R3
34	79	77	1,010	j - i	S 235	6	R3
35	81	79	1,010	j - i	S 235	6	R3
36	83	81	1,010	j - i	S 235	6	R3
37	85	83	1,010	j - i	S 235	6	R3
38	87	85	1,010	j - i	S 235	6	R3
39	89	87	1,010	j - i	S 235	6	R3
40	57	56	0,500	j - i	C30/37	8	R1
41	95	93	1,010	j - i	S 235	6	R2
42	98	96	1,010	j - i	S 235	6	R3
43	60	95	1,010	i - j	S 235	6	R2
44	75	98	1,010	i - j	S 235	6	R3
45	93	58	1,010	j - i	S 235	6	R2
46	96	59	1,010	j - i	S 235	6	R3

Lengte: Elementlengte; **Lokaal X:** Lokale X-richting; **Ref_z:** Referentie voor lokale Z-richting;

Knoopopleggingen

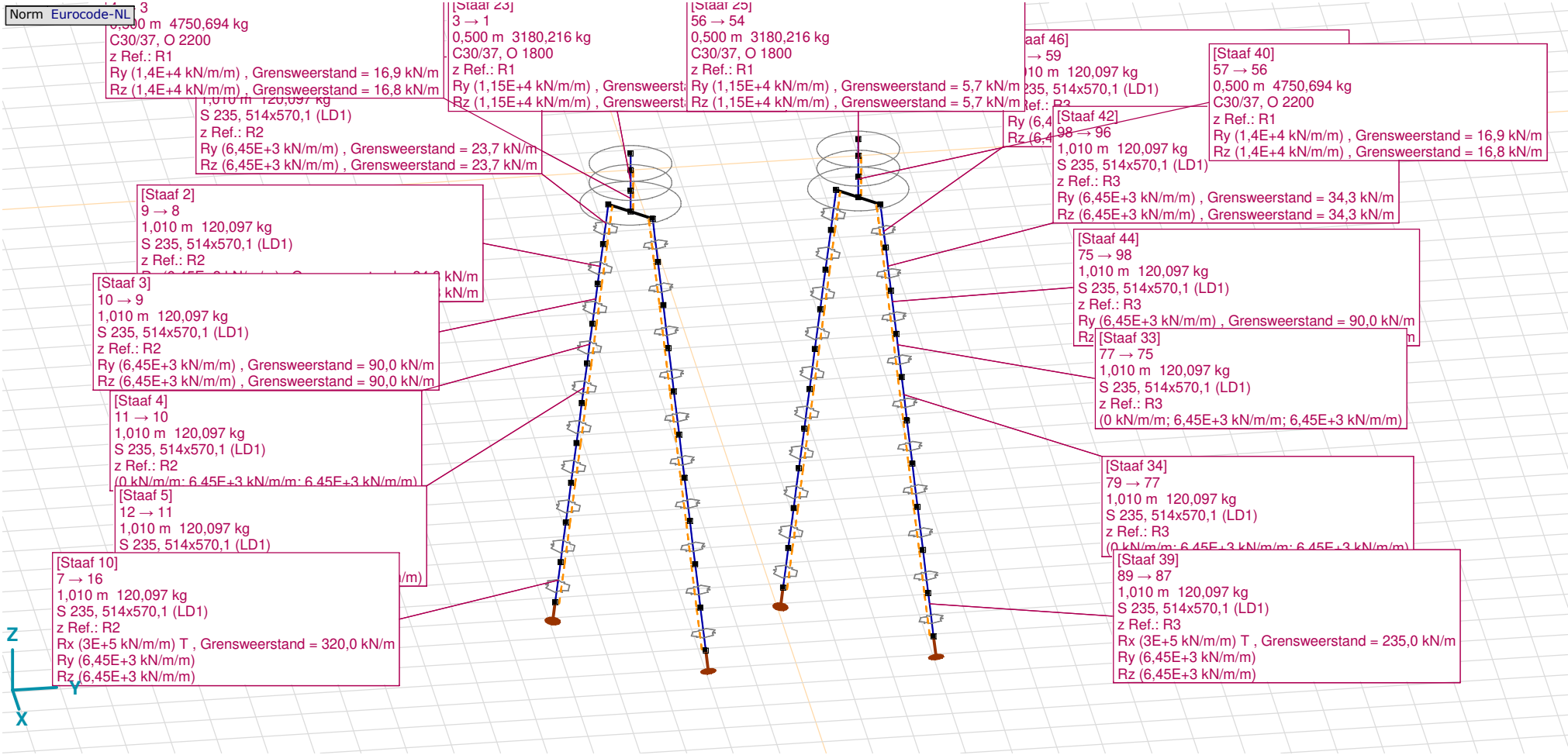
	Knoop	X [m]	Y [m]	Z [m]	Type	Ref. elem.	$Naam_x$	$Veermodel_x$	K_x [kN/m]	K_{xV} [kN/m]	NL_x	$Grenswaarde_x$ [kN]	$Naam_y$	$Veermodel_y$	K_y [kN/m]
1	7	−1,443	−1,443	−11,000	Staaf r.	Staaf 13	Verend - translatie	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	–	—	–	–
2	26	1,443	1,443	−11,000	Staaf r.	Staaf 28	Verend - translatie	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	–	—	–	–
3	73	−1,443	3,557	−11,000	Staaf r.	Staaf 61	Vast - translatie	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	–	—	–	–
4	89	1,443	6,443	−11,000	Staaf r.	Staaf 76	Vast - translatie	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	–	—	–	–

	Knoop	K_{yV} [kN/m]	$Naam_z$	$Veermodel_z$	K_z [kN/m]	K_{zV} [kN/m]	$Naam_{xx}$	$Veermodel_{xx}$	K_{xx} [kNm/rad]	K_{xxV} [kNm/rad]	$Naam_{yy}$	$Veermodel_{yy}$	K_{yy} [kNm/rad]	K_{yyV} [kNm/rad]	$Naam_{zz}$
1	7	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
2	26	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
3	73	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
4	89	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—

	Knoop	$Veermodel_{zz}$	K_{zz} [kNm/rad]	K_{zzV} [kNm/rad]	$Veermodel_w$
1	7	–	–	–	–
2	26	–	–	–	–
3	73	–	–	–	–
4	89	–	–	–	–

Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **$Naam_x$:** Naam van de veereigenschappen; **$Veermodel_x$:** Veermodel; **K_x:** Initiële stijfheid; **K_{xV}:** Trillingsstijfheid; **NL_x:** Niet-lineaire parameters; **$Grenswaarde_x$:** Grenswaarde; **K_y, K_z, K_{xx}, K_{yy}, K_{zz}:** Initiële stijfheid;

Project
Analysis by
Model: **2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs** 21-5-2022 Pag. 11



Tekening met beddingen

Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
		Staaf r.													
1	Staaf 1	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
2	Staaf 2	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
3	Staaf 3	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
7	Staaf 4	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
8	Staaf 5	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
9	Staaf 6	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
10	Staaf 7	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
11	Staaf 8	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
12	Staaf 9	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
13	Staaf 10	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
4	Staaf 11	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
5	Staaf 12	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
6	Staaf 13	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
14	Staaf 14	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
15	Staaf 15	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
16	Staaf 16	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
1	Staaf 1		23,7	23,7			
2	Staaf 2		34,3	34,3			
3	Staaf 3		90,0	90,0			
7	Staaf 4						
8	Staaf 5						
9	Staaf 6						
10	Staaf 7						
11	Staaf 8						
12	Staaf 9						
13	Staaf 10	320,0					
4	Staaf 11		23,7	23,7			
5	Staaf 12		34,3	34,3			
6	Staaf 13		90,0	90,0			
14	Staaf 14						
15	Staaf 15						
16	Staaf 16						

Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
17	Staaf 17	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
18	Staaf 18	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
19	Staaf 19	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
20	Staaf 20	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
41	Staaf 21	Staaf r.		0	1,4E+4	1,4E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
42	Staaf 23	Staaf r.		0	1,15E+4	1,15E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
43	Staaf 25	Staaf r.		0	1,15E+4	1,15E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
21	Staaf 26	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
22	Staaf 27	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
23	Staaf 28	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
24	Staaf 29	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
25	Staaf 30	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
26	Staaf 31	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
27	Staaf 32	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
28	Staaf 33	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
29	Staaf 34	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
30	Staaf 35	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
17	Staaf 17						
18	Staaf 18						
19	Staaf 19						
20	Staaf 20	320,0					
41	Staaf 21		16,9	16,8			
42	Staaf 23		5,7	5,7			
43	Staaf 25		5,7	5,7			
21	Staaf 26						
22	Staaf 27						
23	Staaf 28						
24	Staaf 29						
25	Staaf 30						
26	Staaf 31						
27	Staaf 32	235,0					
28	Staaf 33						
29	Staaf 34						
30	Staaf 35						

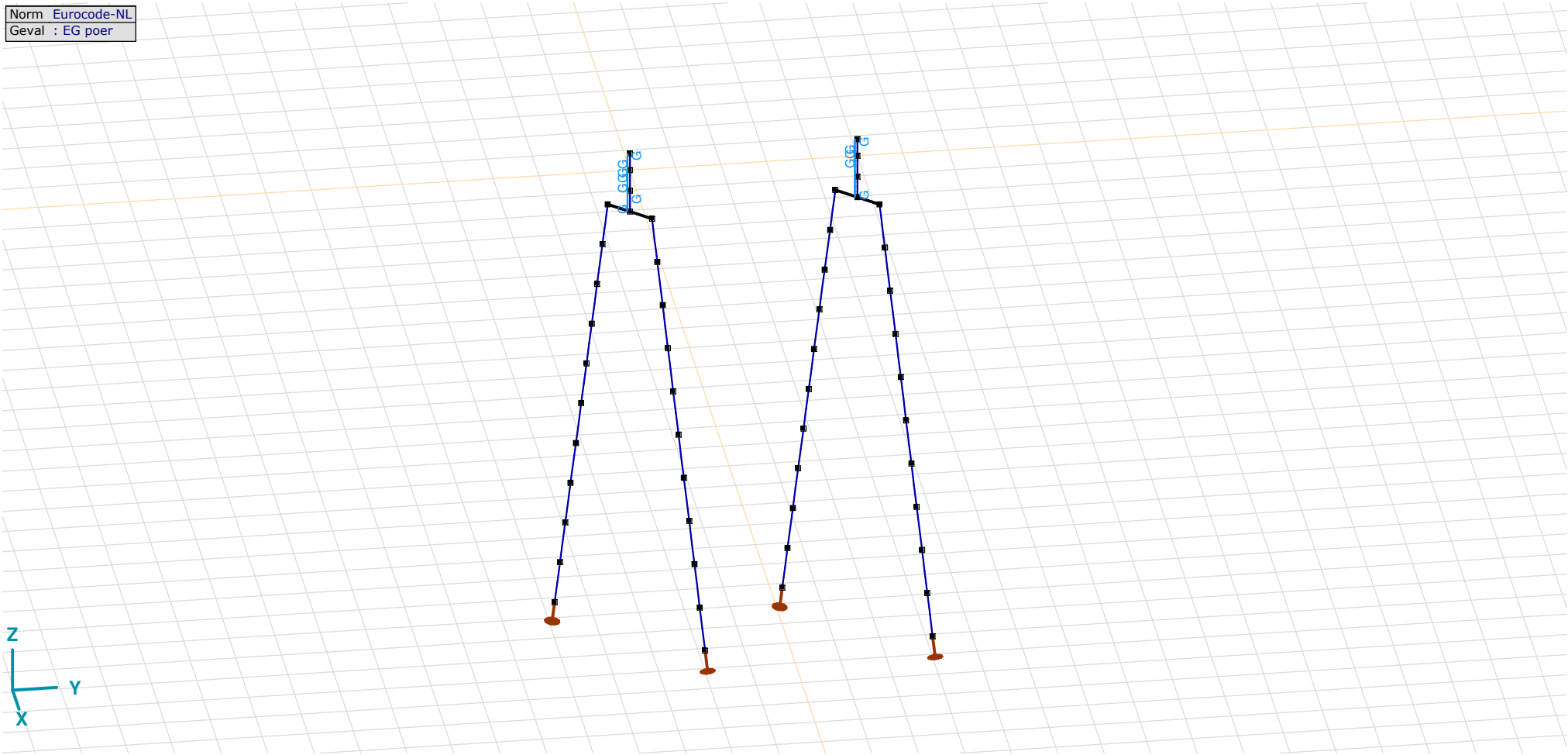
Lijnopleggingen

	Lijn	*Type*	*Ref. elem.*	*Rx [kN/m/m]*	*Ry [kN/m/m]*	*Rz [kN/m/m]*	*Rxx [kNm/rad/m]*	*Ryy [kNm/rad/m]*	*Rzz [kNm/rad/m]*	*NL(x)*	*NL(y)*	*NL(z)*	*NL(xx)*	*NL(yy)*	*NL(zz)*
31	Staaf 36	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
32	Staaf 37	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
33	Staaf 38	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
34	Staaf 39	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
44	Staaf 40	Staaf r.		0	1,4E+4	1,4E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
35	Staaf 41	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
36	Staaf 42	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
37	Staaf 43	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
38	Staaf 44	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
39	Staaf 45	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
40	Staaf 46	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	*F(x) [kN/m]*	*F(y) [kN/m]*	*F(z) [kN/m]*	*M(x) [kNm/m]*	*M(y) [kNm/m]*	*M(z) [kNm/m]*
31	Staaf 36						
32	Staaf 37						
33	Staaf 38						
34	Staaf 39	235,0					
44	Staaf 40		16,9	16,8			
35	Staaf 41		34,3	34,3			
36	Staaf 42		34,3	34,3			
37	Staaf 43		90,0	90,0			
38	Staaf 44		90,0	90,0			
39	Staaf 45		23,7	23,7			
40	Staaf 46		23,7	23,7			

Lijn: Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Rx, Ry, Rz:** Verplaatsingsstijfheid; **Rxx, Ryy, Rzz:** Rotatiestijfheid; **NL(x), NL(y), NL(z), NL(xx), NL(yy), NL(zz):** Niet-lineaire parameters; **F(x):** Weerstand in X-richting; **F(y):** Weerstand in Y-richting; **F(z):** Weerstand in Z-richting; **M(x):** Weerstandsmoment in X-richting; **M(y):** Weerstandsmoment in Y-richting; **M(z):** Weerstandsmoment in Z-richting;

Project
Analysis by
Model: **2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs** 21-5-2022 Pag. 15

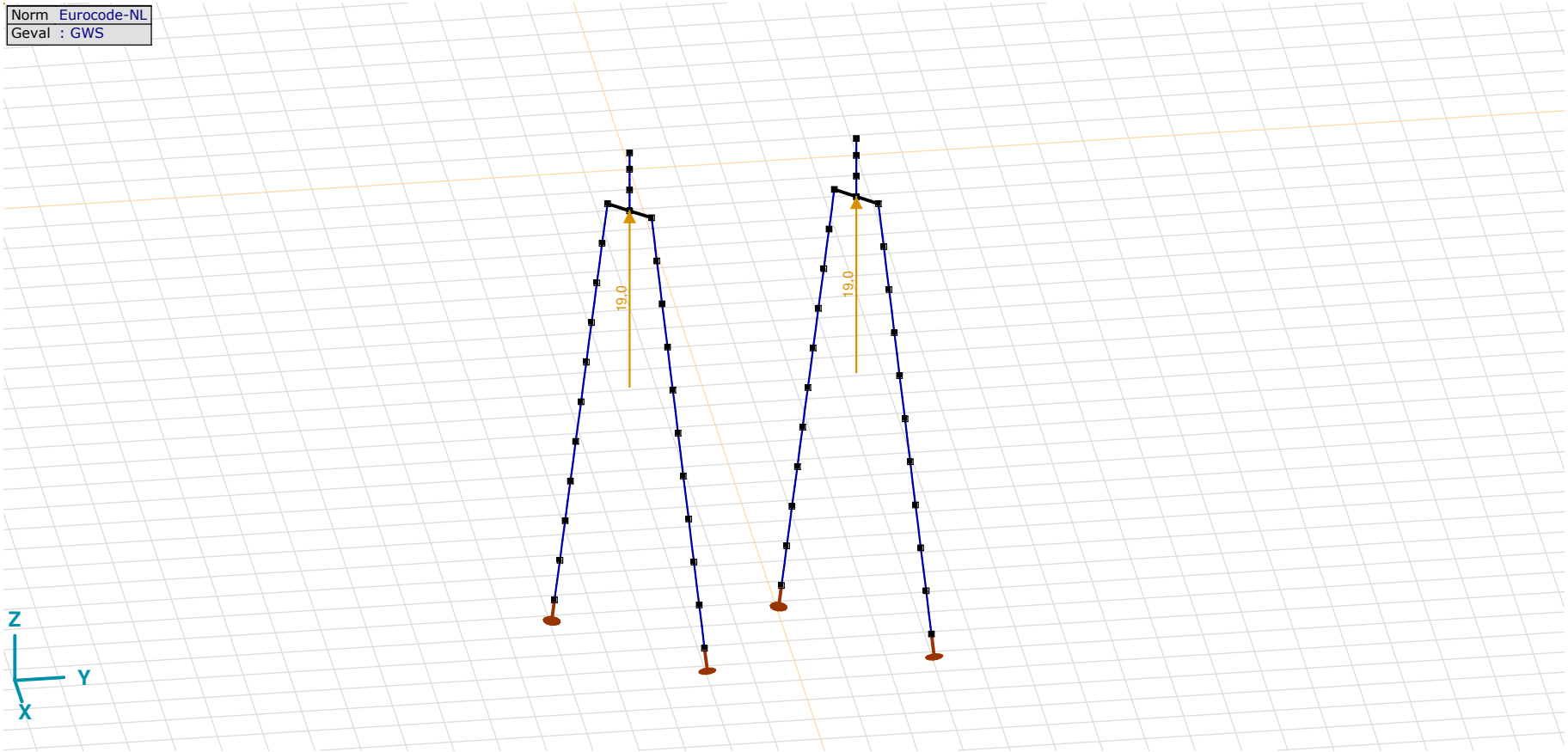


EG poer

EG poer: Staaf eigen gewicht

	Σ [kg]
29–32	4750,694
77–80	4750,694
97–112	11448,779
Totaal	**20950,168**

Σ: Totale massa;

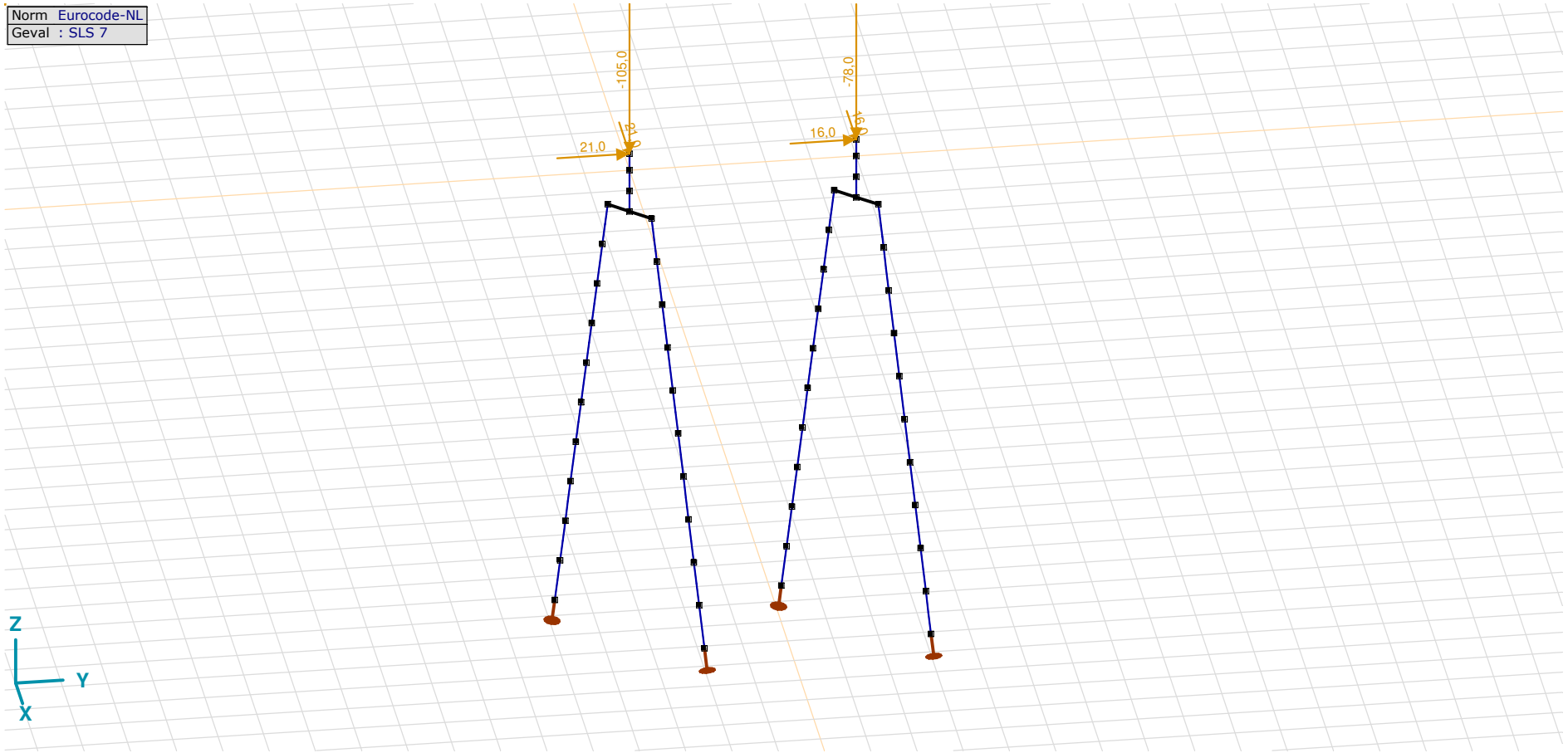


GWS

GWS: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
4	Globaal	0	0	19,0	0	0	0
57	Globaal	0	0	19,0	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

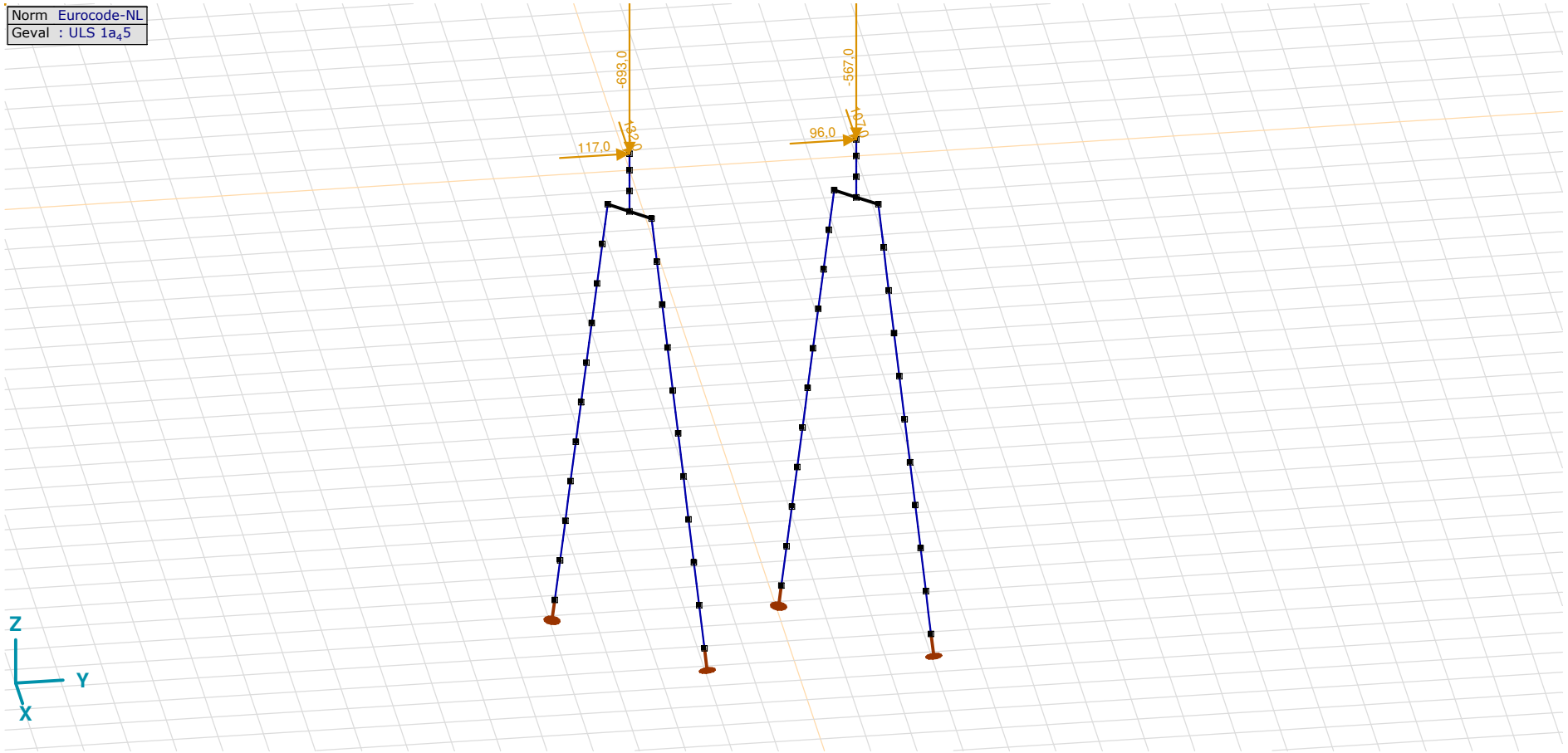


SLS 7

SLS 7: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
2	Globaal	21,0	21,0	−105,0	0	0	0
55	Globaal	16,0	16,0	−78,0	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

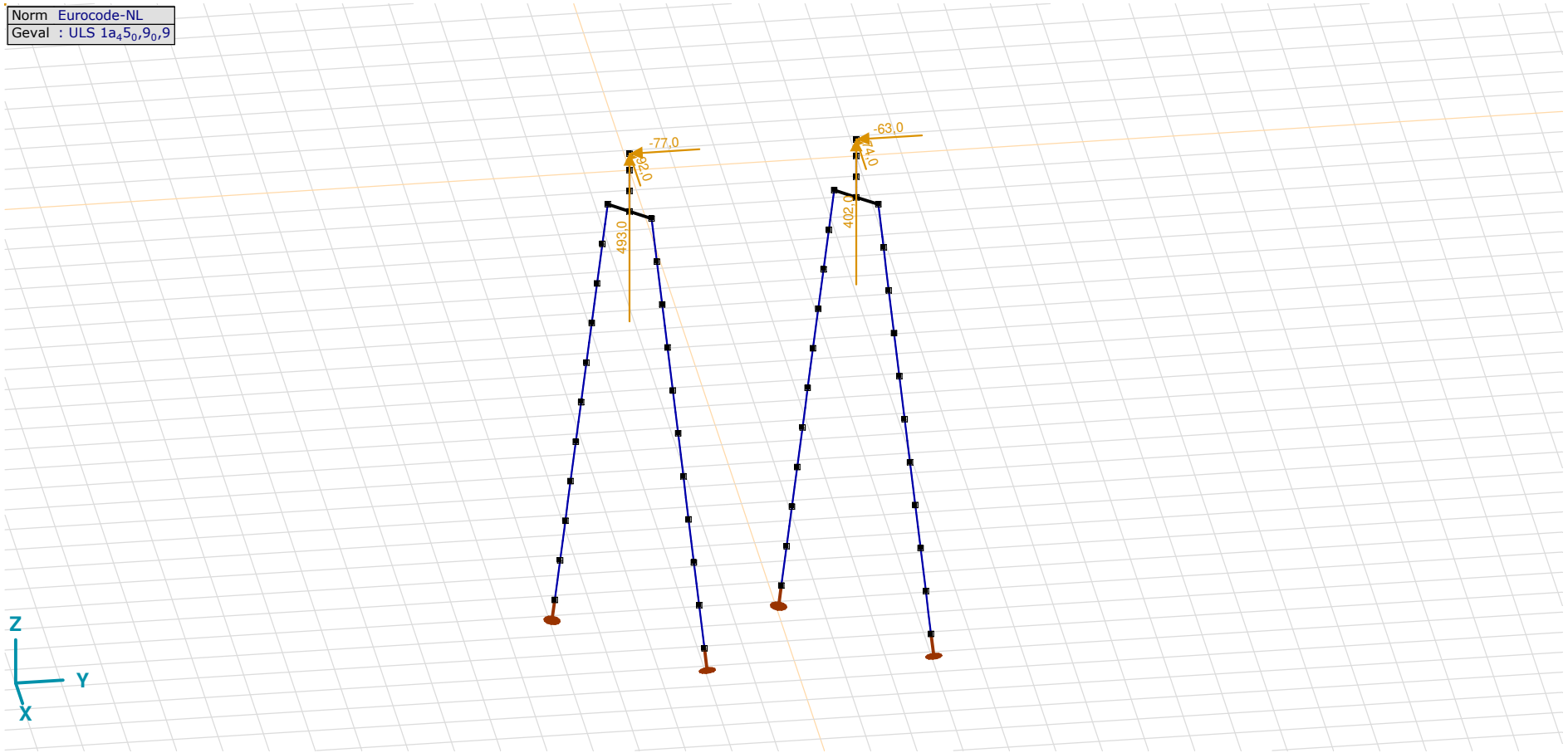


ULS 1a_45

ULS 1a_45: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
2	Globaal	132,0	117,0	−693,0	0	0	0
55	Globaal	107,0	96,0	−567,0	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

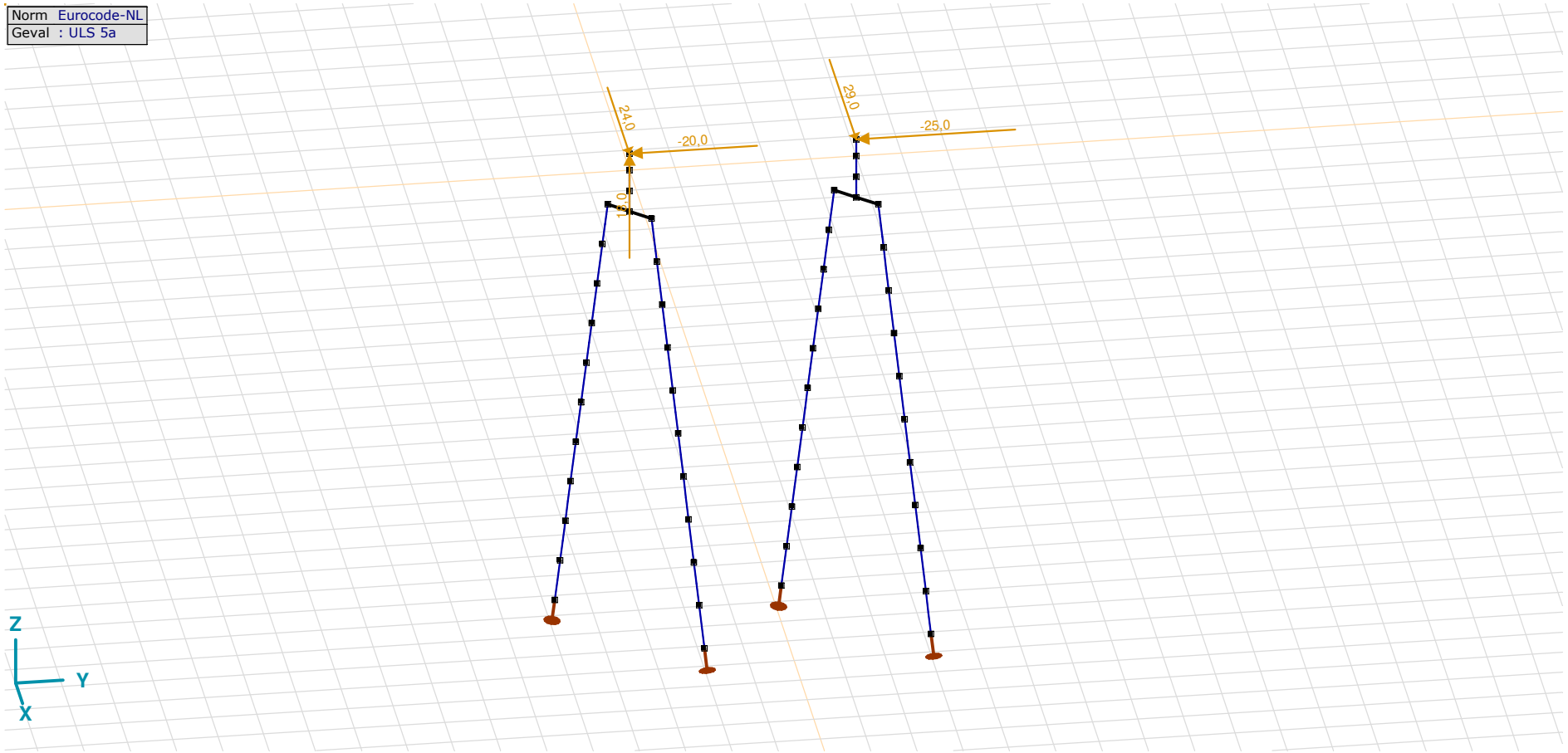


ULS 1a_45_0,9_0,9

ULS 1a_45_0,9_0,9: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
2	Globaal	−92,0	−77,0	493,0	0	0	0
55	Globaal	−74,0	−63,0	402,0	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;



ULS 5a

ULS 5a: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
2	Globaal	24,0	−20,0	18,0	0	0	0
55	Globaal	29,0	−25,0	0	0	0	0

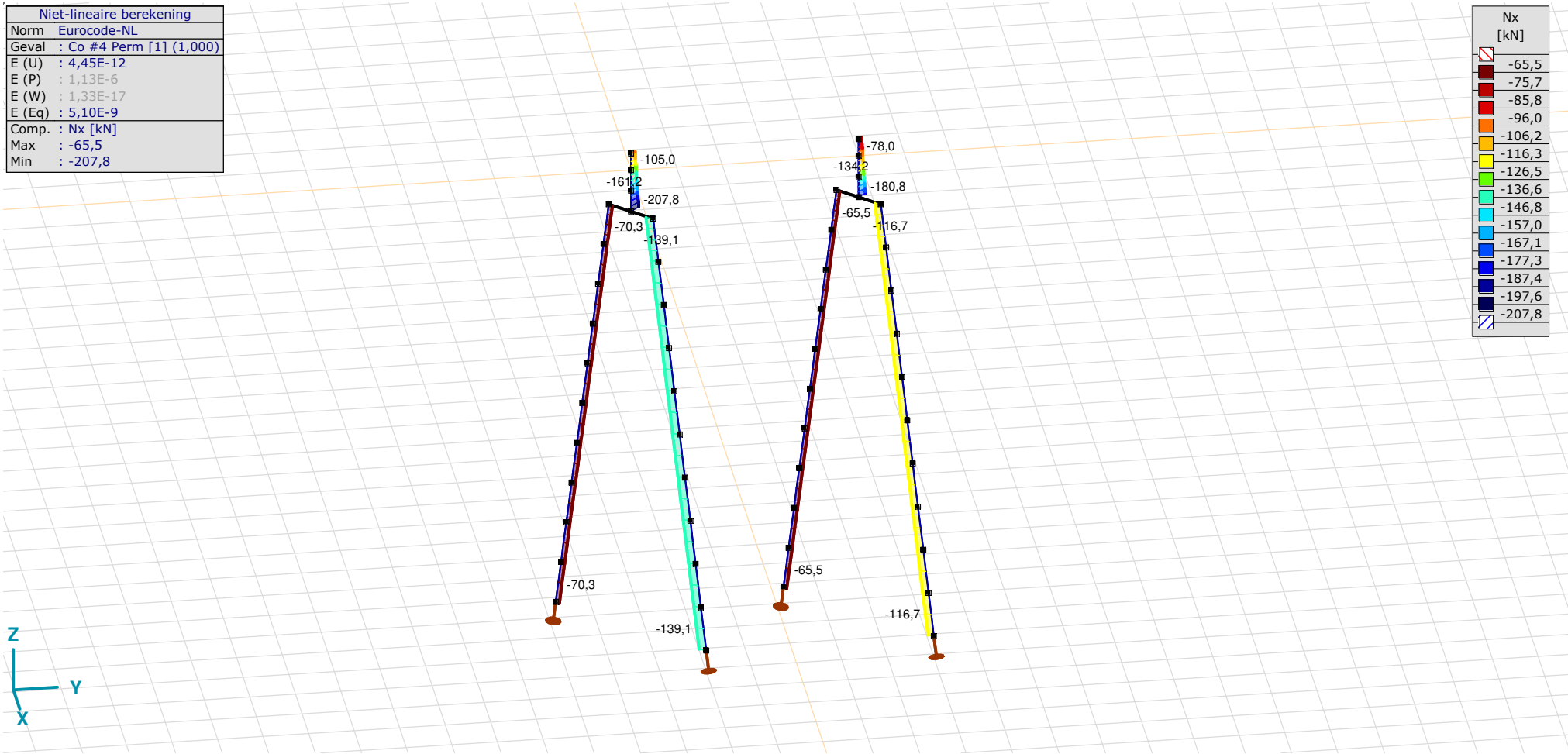
Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen

	Naam	*Type*	*ST1*	*EG poer (PERM1)*	*GWS (PERM1)*	*SLS 7 (PERM1)*	*ULS 1a_45 (VER1)*	*ULS 1a_45_0,9_0,9 (VER1)*	*ULS 5a (VER1)*	*Commentaar*
1	Co #1 max druk	UGT	0	1,20	0	0	1,00	0	0	
2	Co #2 max trek	UGT	0	0,90	1,00	0	0	1,00	0	
3	Co #3 max torsie	UGT	0	1,20	1,00	0	0	0	1,00	
4	Co #4 Perm	BGT Quasi-blijvend	0	1,00	0	1,00	0	0	0	

Naam: Naam belastingcombinatie; **Type:** Type belastingcombinatie; **ST1, EG poer (PERM1), GWS (PERM1), SLS 7 (PERM1), ULS 1a$_4$5 (VER1), ULS 1a$_4$5$_0$,9$_0$,9 (VER1), ULS 5a (VER1):** Factor;

Project
Analysis by
Model: **2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs** 21-5-2022 Pag. 22

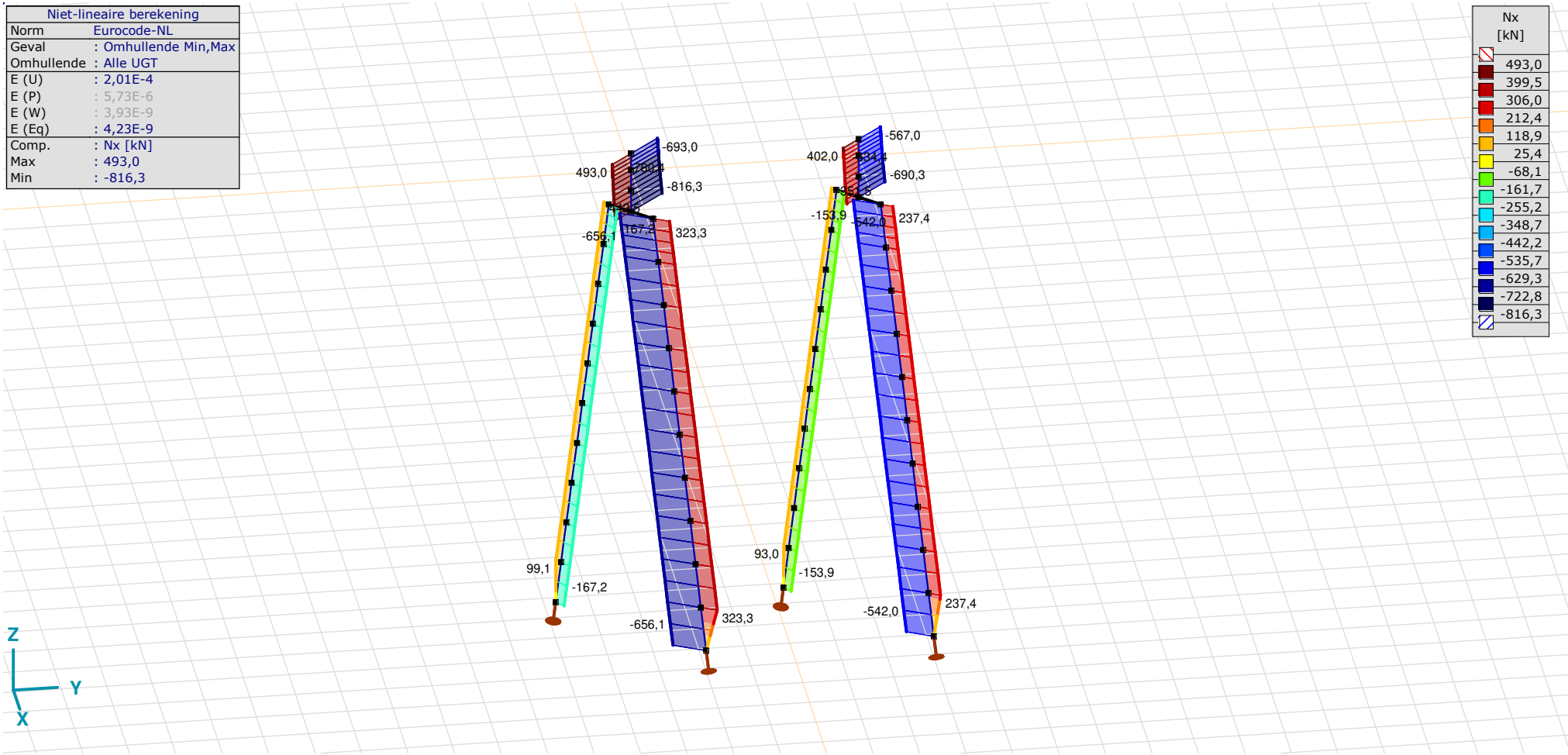


[II], Non-lin., Co #4 Perm [1] (1,000), Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)

Project

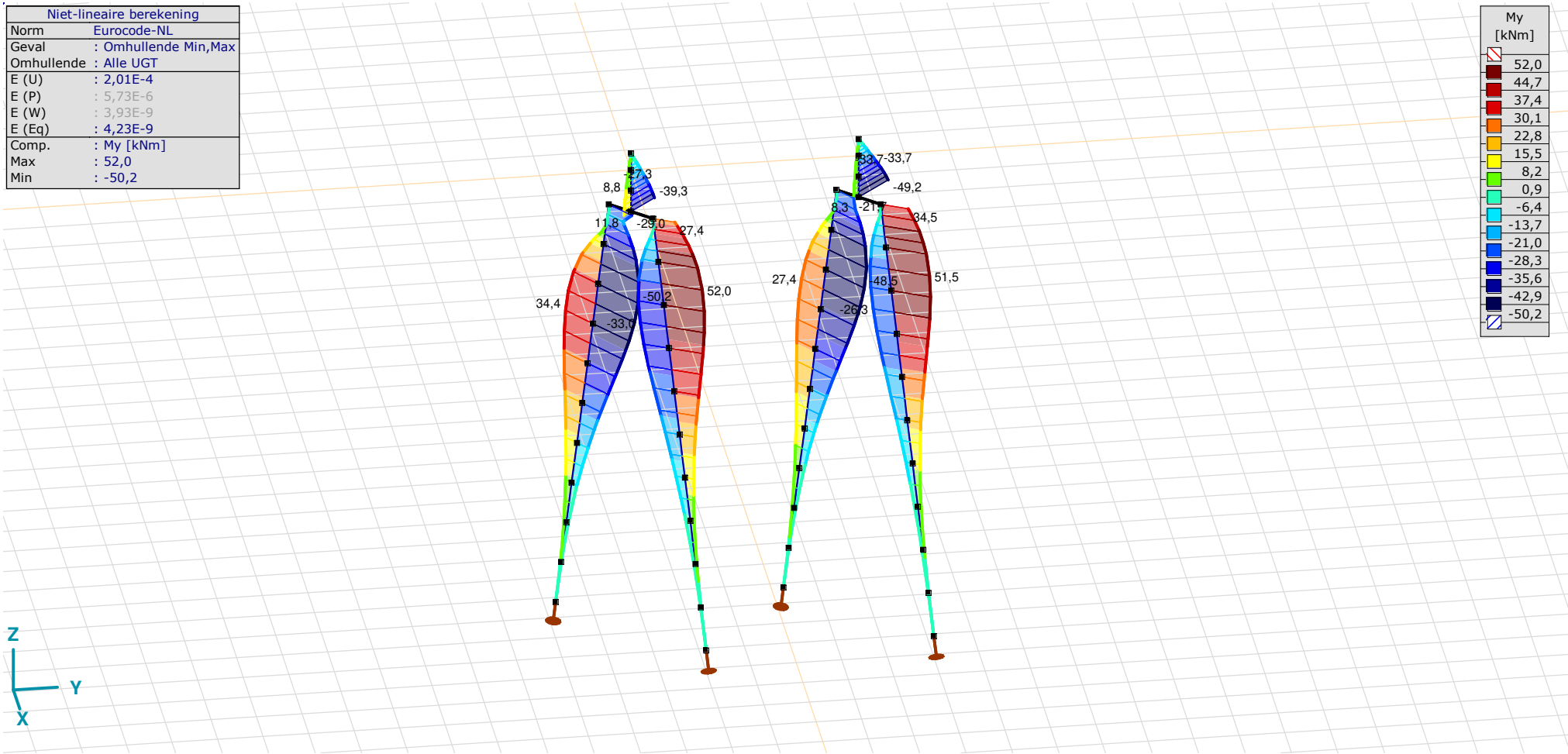
Analysis by

Model: **2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs** 21-5-2022 Pag. 23



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Nx, Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs** 21-5-2022 Pag. 24

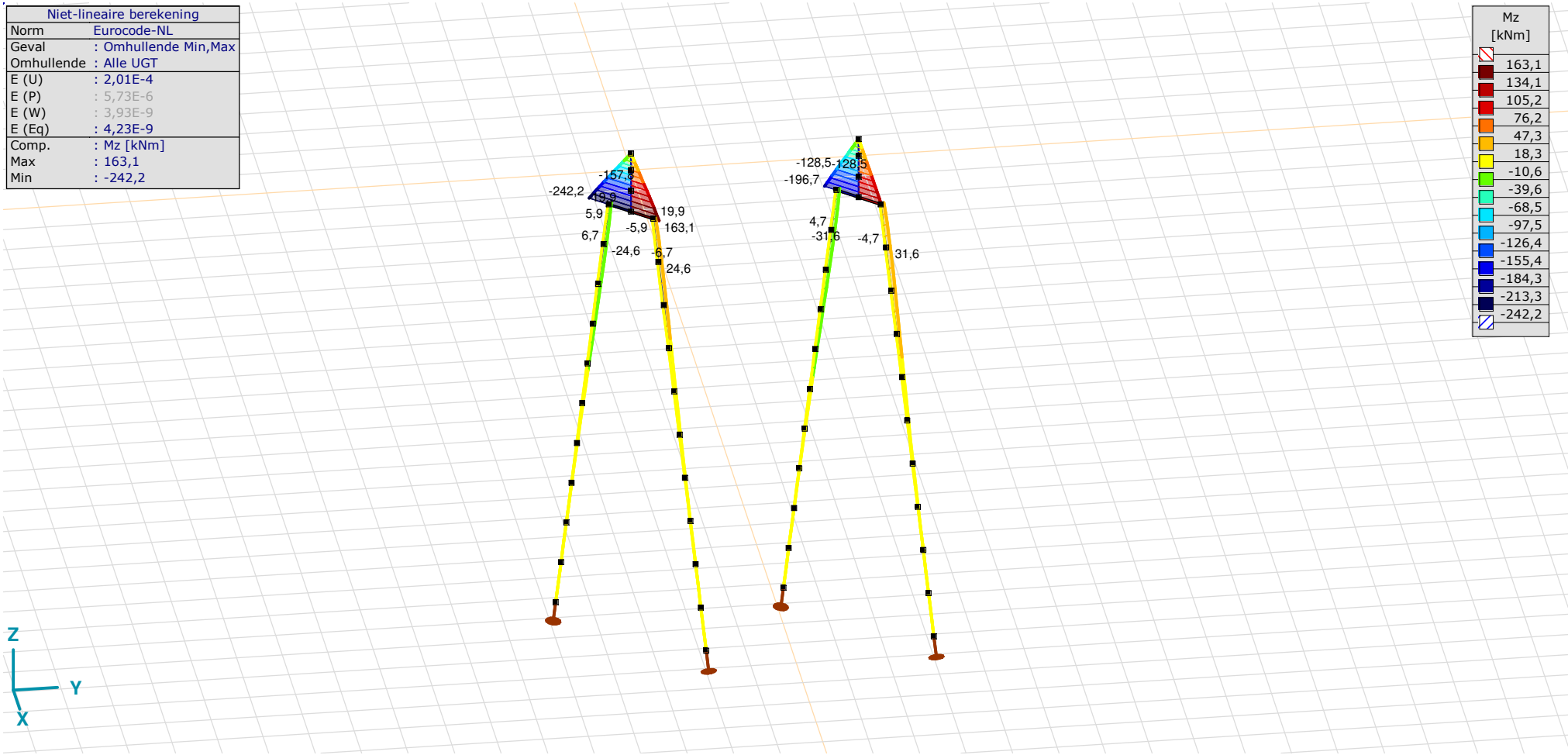


[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), My, Lijnen (gevuld)

Project

Analysis by

Model: **2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs** 21-5-2022 Pag. 25

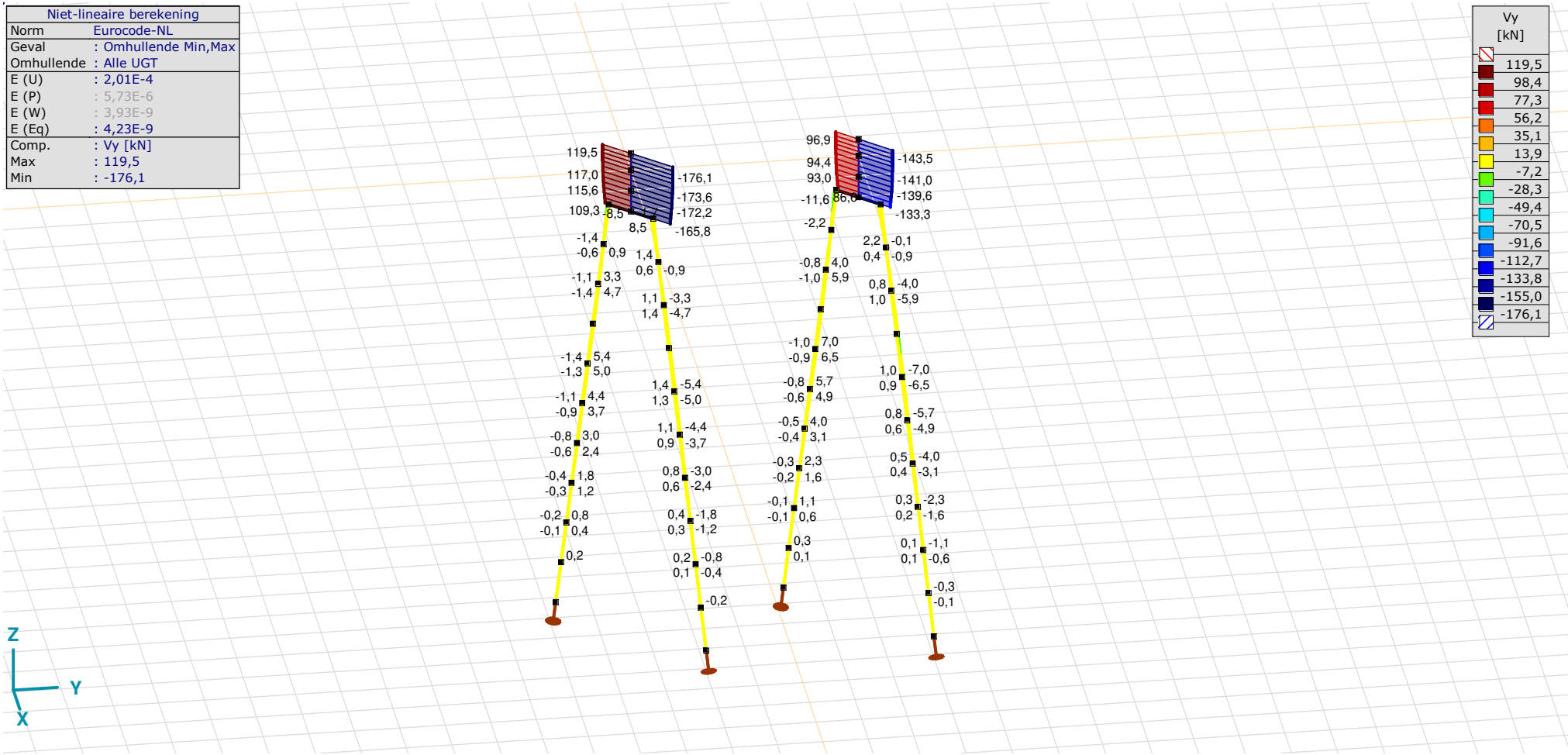


[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Mz, Lijnen (gevuld)

Project

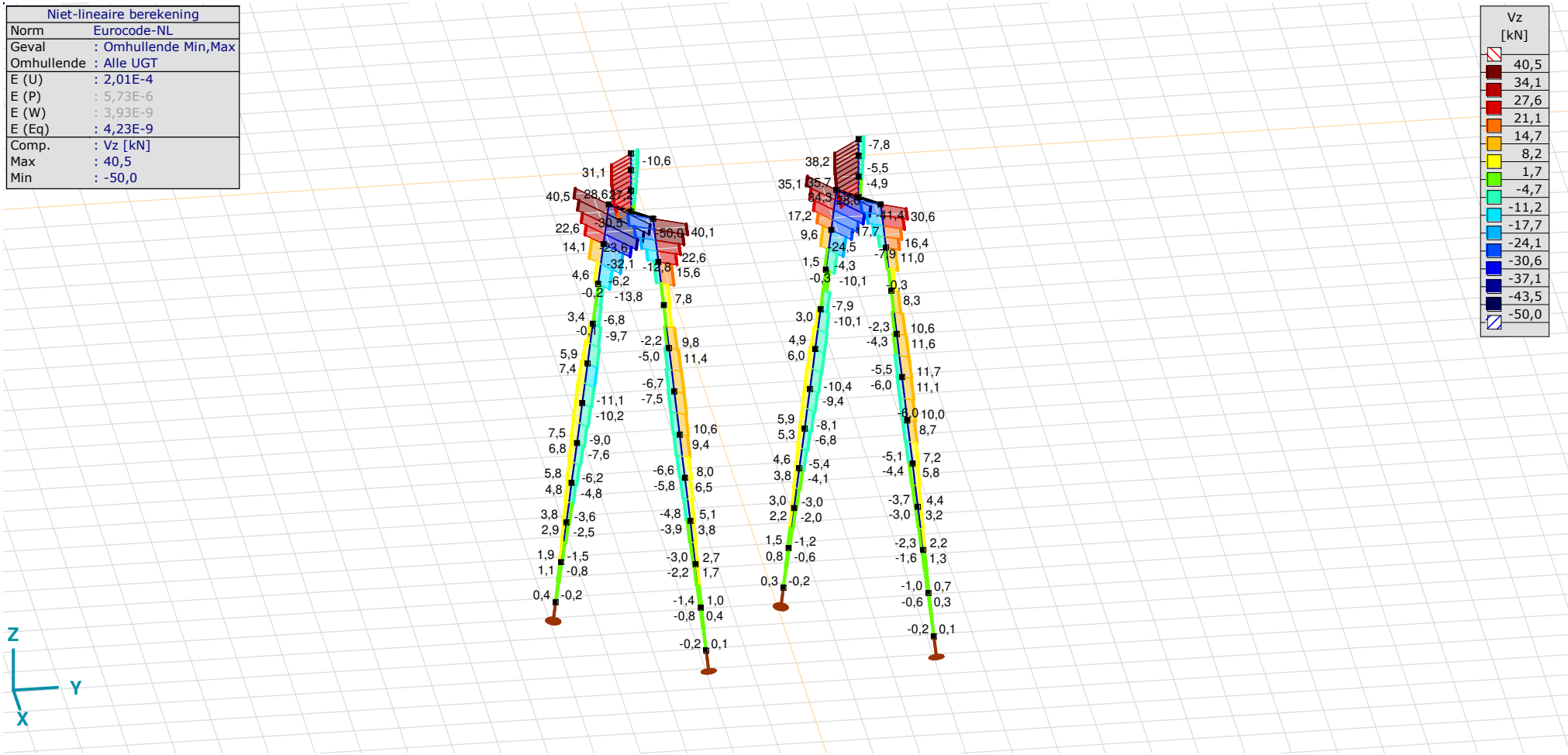
Analysis by

Model: **2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs** 21-5-2022 Pag. 26



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vy, Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs** 21-5-2022 Pag. 27



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vz, Lijnen (gevuld)

Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Palen]

	Prof.	*Doorsnede naam*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Pos. [m]*	*Knoop*	*Nx [kN]*	*Vy [kN]*	*Vz [kN]*	*Tx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*	*B [kNm²]*
Ext.														
11	6	514x570,1 (LD1)	Nx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(17)	**−656,1**	0	22,6	0	−20,4	6,7	0
12	6	514x570,1 (LD1)		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(18)	**−656,1**	−1,1	7,8	0	−32,1	5,9	0
13	6	514x570,1 (LD1)		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(19)	**−656,1**	−1,5	−2,2	0	−31,8	4,4	0
14	6	514x570,1 (LD1)		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(20)	**−656,1**	−1,4	−6,7	0	−25,8	2,9	0
15	6	514x570,1 (LD1)		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(21)	**−656,1**	−1,1	−7,6	0	−18,1	1,6	0
16	6	514x570,1 (LD1)		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(22)	**−656,1**	−0,8	−6,6	0	−11,1	0,8	0
17	6	514x570,1 (LD1)		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(23)	**−656,1**	−0,4	−4,8	0	−5,8	0,3	0
18	6	514x570,1 (LD1)		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(24)	**−656,1**	−0,2	−3,0	0	−2,3	0,1	0
19	6	514x570,1 (LD1)		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(25)	**−656,1**	0	−1,4	0	−0,5	0	0
20	6	514x570,1 (LD1)		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(26)	**−656,1**	0	−0,2	0	0	0	0
11	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(17)	**323,3**	0	−12,8	0	49,2	−6,7	0
12	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(18)	**323,3**	1,1	1,6	0	51,1	−5,9	0
13	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(19)	**323,3**	1,5	9,8	0	42,7	−4,4	0
14	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(20)	**323,3**	1,4	11,9	0	30,8	−2,9	0
15	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(21)	**323,3**	1,1	10,6	0	19,6	−1,6	0
16	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(22)	**323,3**	0,8	8,0	0	10,8	−0,8	0
17	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(23)	**323,3**	0,4	5,1	0	4,9	−0,3	0
18	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(24)	**323,3**	0,2	2,7	0	1,6	−0,1	0
19	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(25)	**323,3**	0	1,0	0	0,3	0	0
20	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	1,010	(25)	**323,3**	0	0,4	0	0,3	0	0
45	6	514x570,1 (LD1)	Vy	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0,758	(101)	−49,4	**−11,6**	−1,3	0	−0,9	−27,8	0
46	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0,758	(104)	−55,7	**11,6**	−0,4	0	−1,1	27,8	0
1	6	514x570,1 (LD1)	Vz	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,758	(48)	−167,2	−1,7	**−50,0**	0	−16,3	−6,4	0
1	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0,758	(48)	99,1	1,7	**40,5**	0	−19,3	6,4	0
2	6	514x570,1 (LD1)	My	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(9)	99,1	−1,1	4,6	0	**−50,2**	5,9	0
3	6	514x570,1 (LD1)		min	Co #2 max trek [1] (1,000)	1,010	(9)	99,1	−1,4	−2,2	0	**−50,2**	5,9	0
12	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0,505	(45)	323,3	1,1	1,6	0	**52,0**	−6,4	0
41	6	514x570,1 (LD1)	Mz	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	1,010	(93)	−49,4	0,9	−0,7	0	−0,2	**−31,6**	0
45	6	514x570,1 (LD1)		min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0	(93)	−49,4	−2,2	−0,9	0	−0,2	**−31,6**	0
42	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	1,010	(96)	−55,7	−0,9	−0,3	0	−0,8	**31,6**	0
46	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0	(96)	−55,7	2,2	−0,4	0	−0,8	**31,6**	0

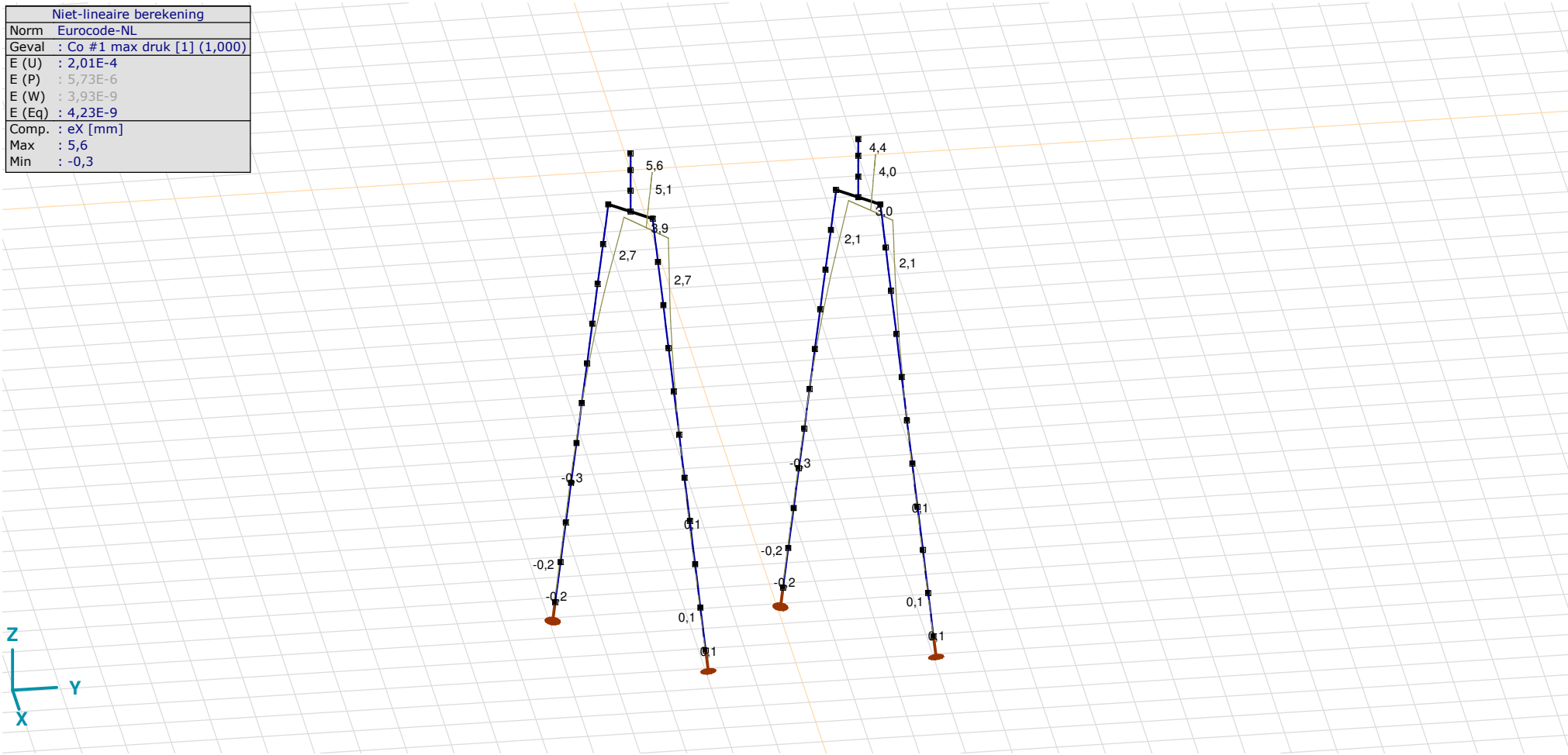
Prof.: Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **Nx:** Normaalkracht; **Vy:** Dwarskracht in lokale y-richting; **Vz:** Dwarskracht in lokale z-richting; **Tx:** Torsiemoment; **My:** Buigend moment in lokale y-richting; **Mz:** Buigend moment in lokale z-richting; **B:** Bimoment;

Project

Analysis by

Model: **2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs** 21-5-2022 Pag. 29

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Co #1 max druk [1] (1,000)
E (U)	: 2,01E-4
E (P)	: 5,73E-6
E (W)	: 3,93E-9
E (Eq)	: 4,23E-9
Comp.	: eX [mm]
Max	: 5,6
Min	: -0,3



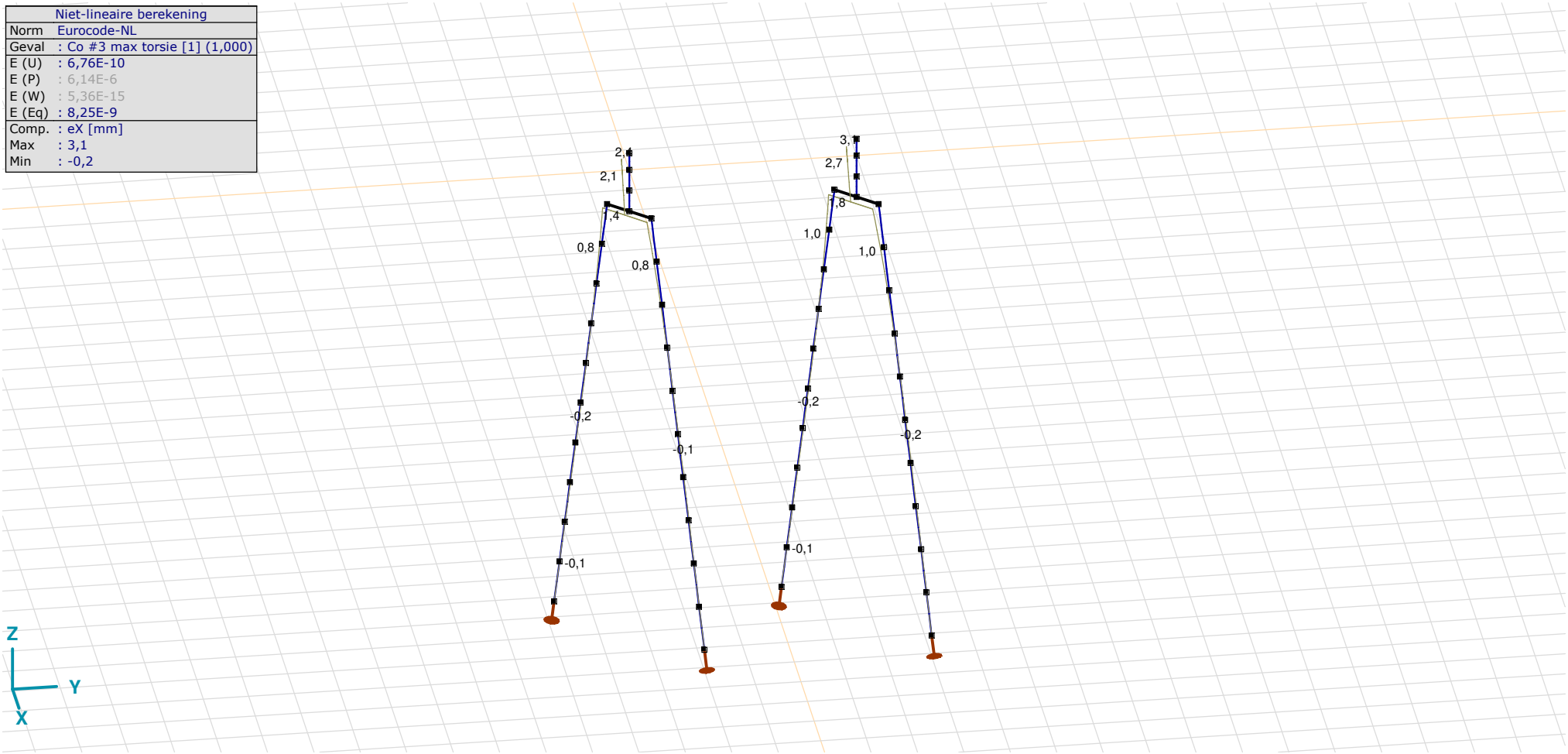
[II], Non-lin., Co #1 max druk [1] (1,000), eX, Lijnen

Project

Analysis by

Model: **2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs** 21-5-2022 Pag. 30

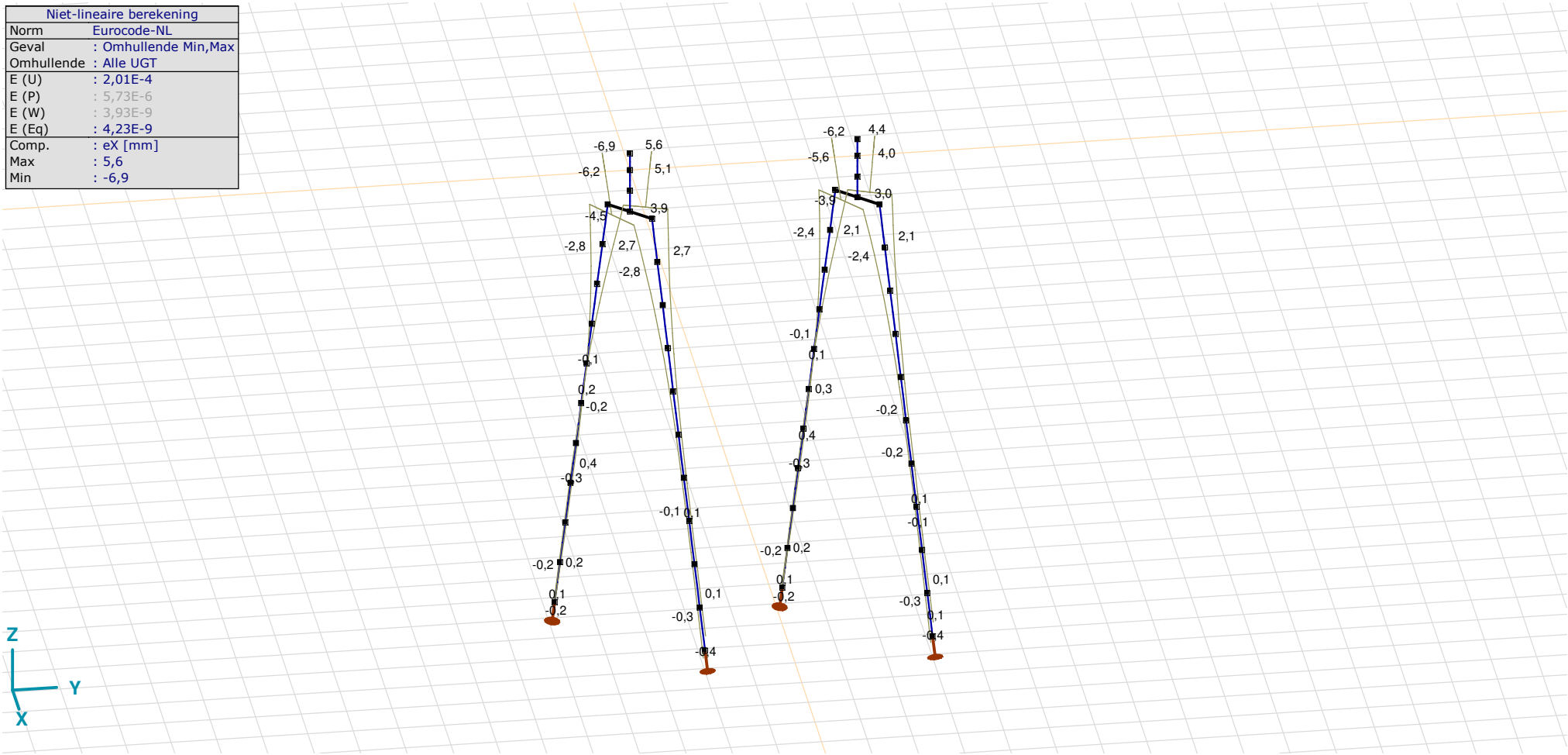
Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Co #3 max torsie [1] (1,000)
E (U)	: 6,76E-10
E (P)	: 6,14E-6
E (W)	: 5,36E-15
E (Eq)	: 8,25E-9
Comp.	: eX [mm]
Max	: 3,1
Min	: -0,2



[II], Non-lin., Co #3 max torsie [1] (1,000), eX, Lijnen

Project
Analysis by
Model: **2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs** 21-5-2022 Pag. 31

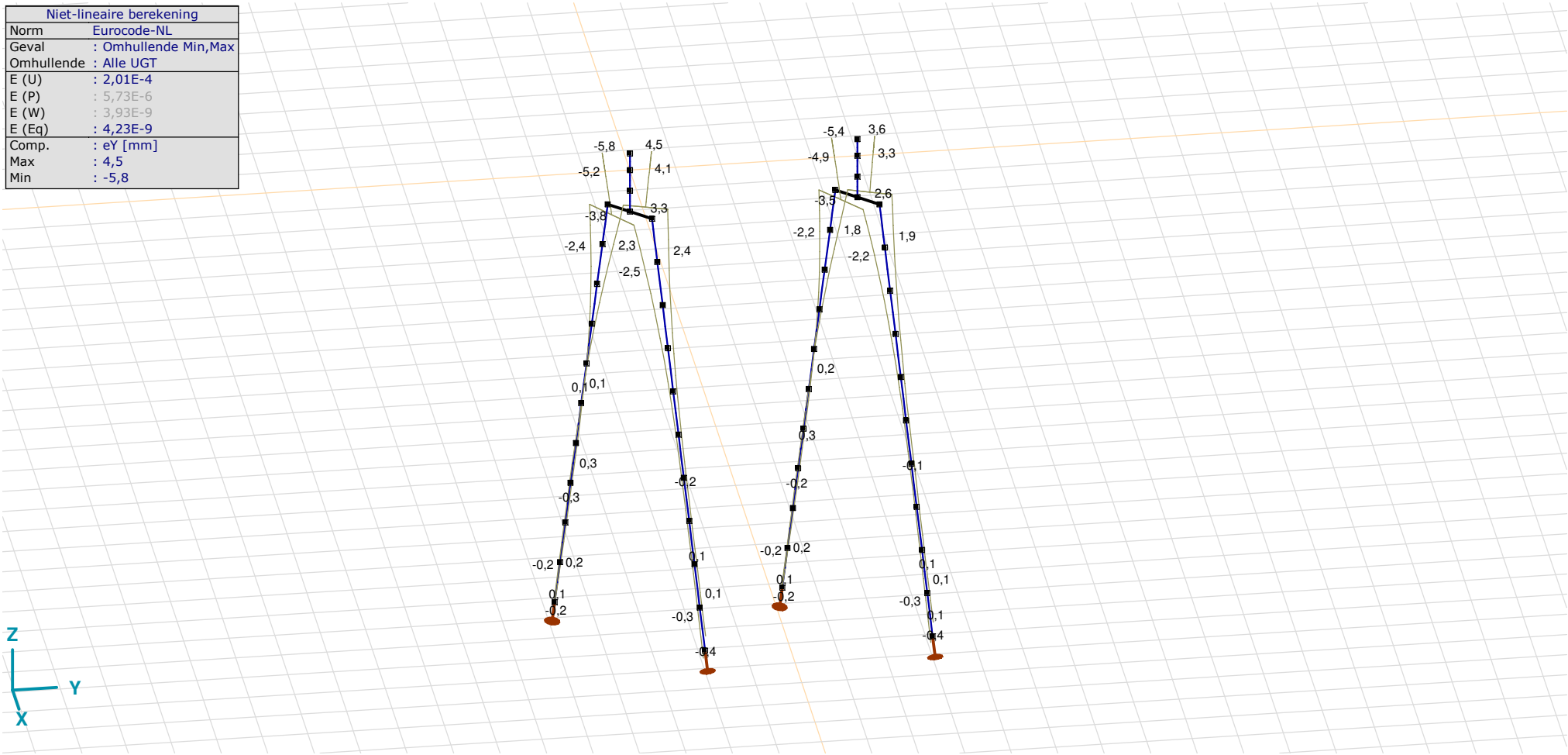
Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 2,01E-4
E (P)	: 5,73E-6
E (W)	: 3,93E-9
E (Eq)	: 4,23E-9
Comp.	: eX [mm]
Max	: 5,6
Min	: -6,9



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eX, Lijnen

Project
Analysis by
Model: **2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs** 21-5-2022 Pag. 32

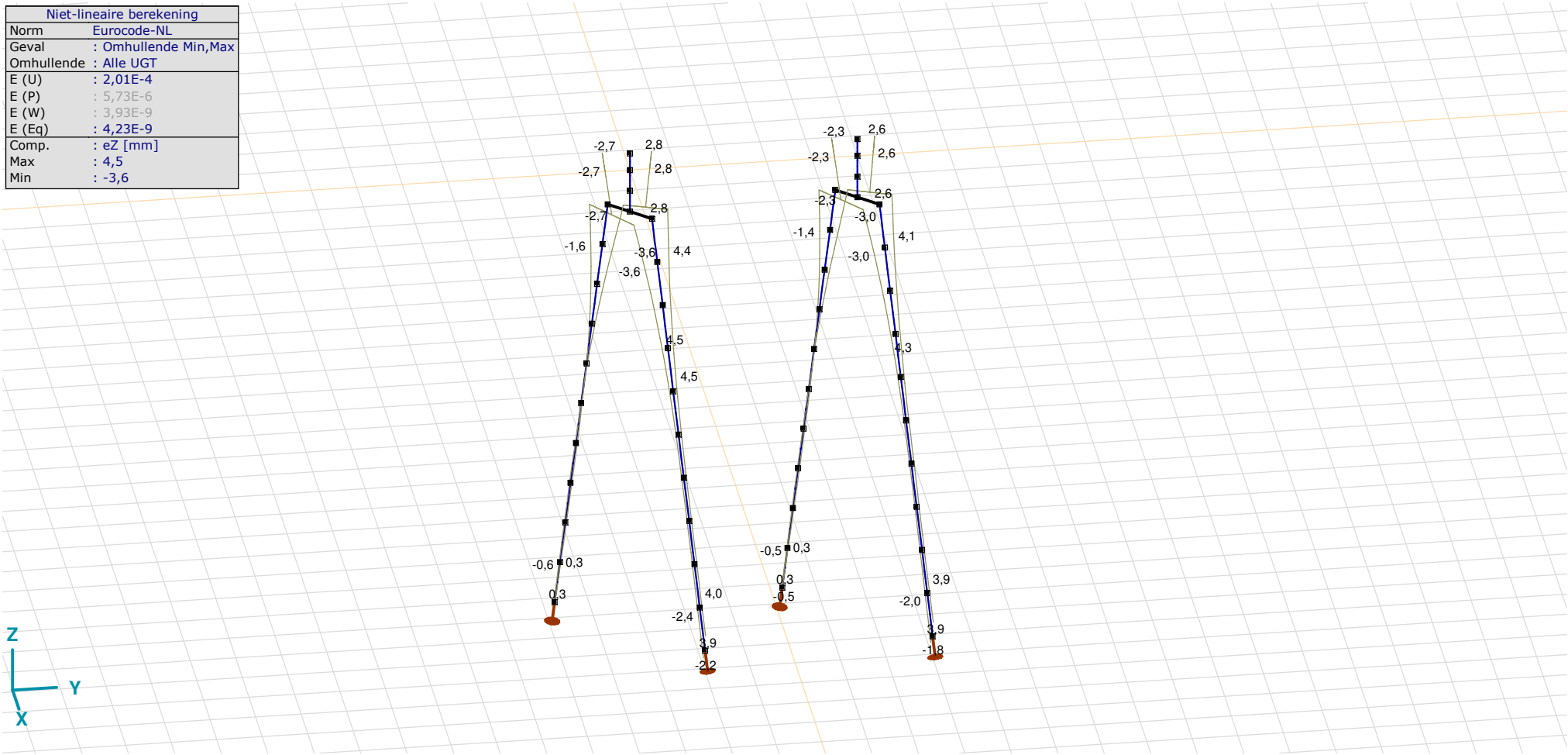
Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 2,01E-4
E (P)	: 5,73E-6
E (W)	: 3,93E-9
E (Eq)	: 4,23E-9
Comp.	: eY [mm]
Max	: 4,5
Min	: -5,8



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eY, Lijnen

Project
Analysis by
Model: **2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs** 21-5-2022 Pag. 33

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 2,01E-4
E (P)	: 5,73E-6
E (W)	: 3,93E-9
E (Eq)	: 4,23E-9
Comp.	: eZ [mm]
Max	: 4,5
Min	: -3,6



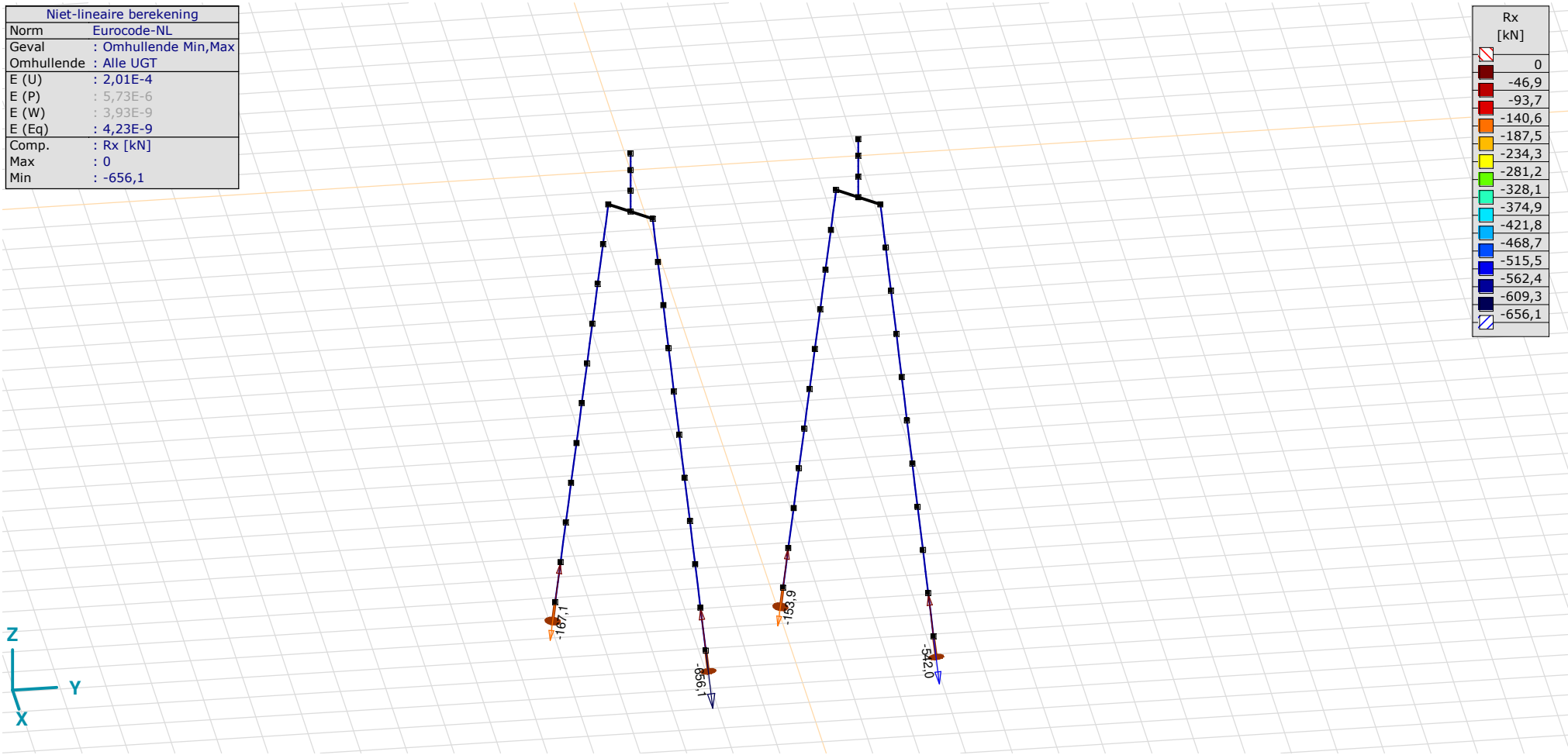
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eZ, Lijnen

Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT)]

	C	*min. max.*	*Geval*	*eX [mm]*	*eY [mm]*	*eZ [mm]*	*eR [mm]*	*fX [rad]*	*fY [rad]*	*fZ [rad]*	*fR [rad]*
Ext.											
2	eX	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	**−6,9**	−5,8	2,8	9,5	0,0014	−0,0018	0	0,0023
2		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	**5,6**	4,5	−2,7	7,7	−0,0009	0,0012	0	0,0015
2	eY	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	−6,9	**−5,8**	2,8	9,5	0,0014	−0,0018	0	0,0023
2		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	5,6	**4,5**	−2,7	7,7	−0,0009	0,0012	0	0,0015
6	eZ	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	3,9	3,3	**−3,6**	6,2	−0,0009	0,0012	0	0,0015
17		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	2,7	2,4	**−3,6**	5,1	−0,0009	0,0011	0	0,0014
51		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	3,6	3,0	**−3,6**	5,9	−0,0009	0,0012	0	0,0015
52		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	3,3	2,8	**−3,6**	5,6	−0,0009	0,0012	0	0,0015
53		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	3,0	2,6	**−3,6**	5,4	−0,0009	0,0012	0	0,0015
19		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	−0,8	−0,8	**4,5**	4,7	0,0005	−0,0006	0	0,0008
34		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	−0,5	−0,6	**4,5**	4,6	0,0004	−0,0004	0	0,0006
38	eR	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	−0,1	0,1	−0,2	**0,2**	0	0	−0,0001	0,0002
2		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	−6,9	−5,8	2,8	**9,5**	0,0014	−0,0018	0	0,0023

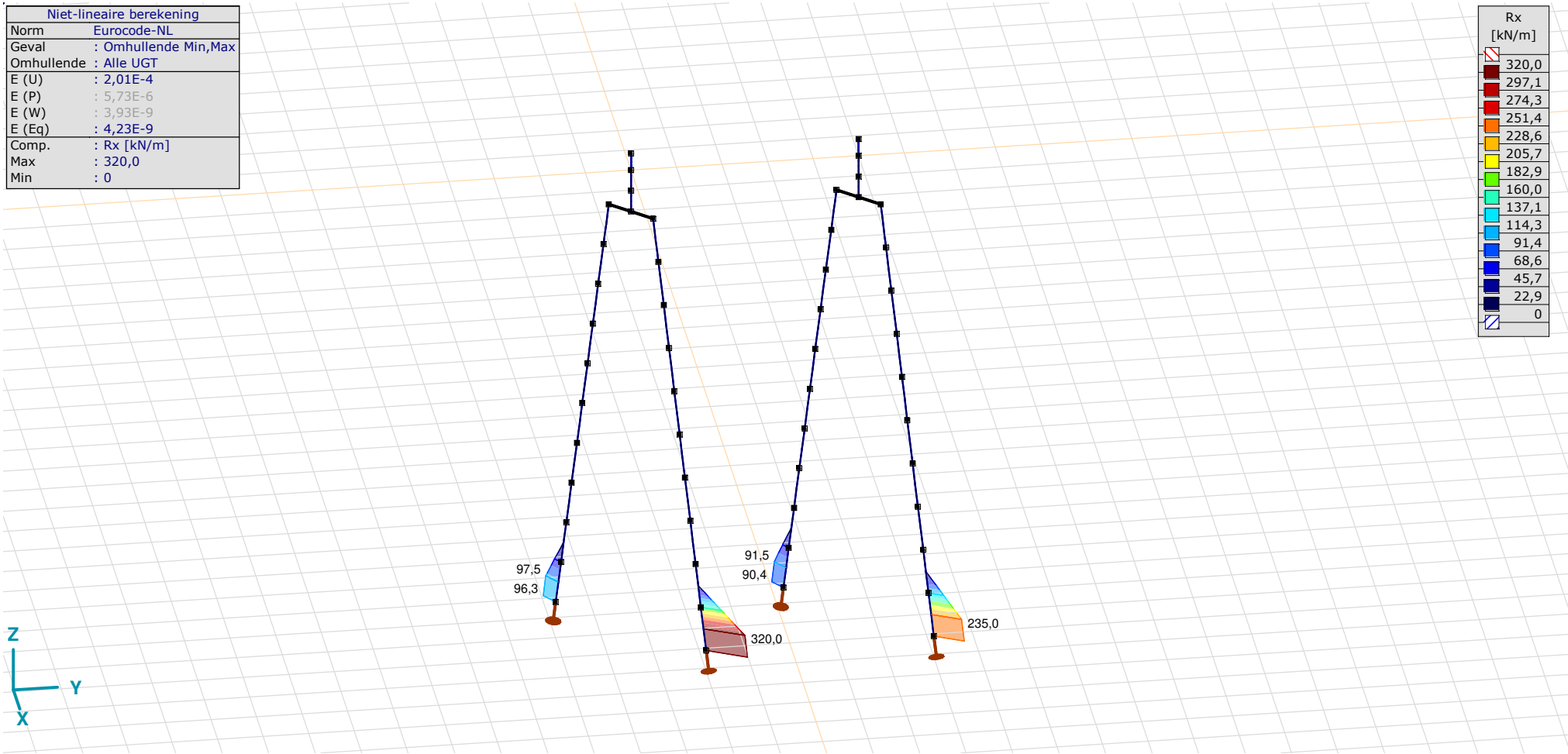
C: Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **eX:** Verplaatsing in X-richting; **eY:** Verplaatsing in Y-richting; **eZ:** Verplaatsing in Z-richting; **eR:** Resulterende verplaatsing; **fX:** Rotatie in X-richting; **fY:** Rotatie in Y-richting; **fZ:** Rotatie in Z-richting; **fR:** Resulterende rotatie;

Project
Analysis by
Model: **2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs** 21-5-2022 Pag. 35



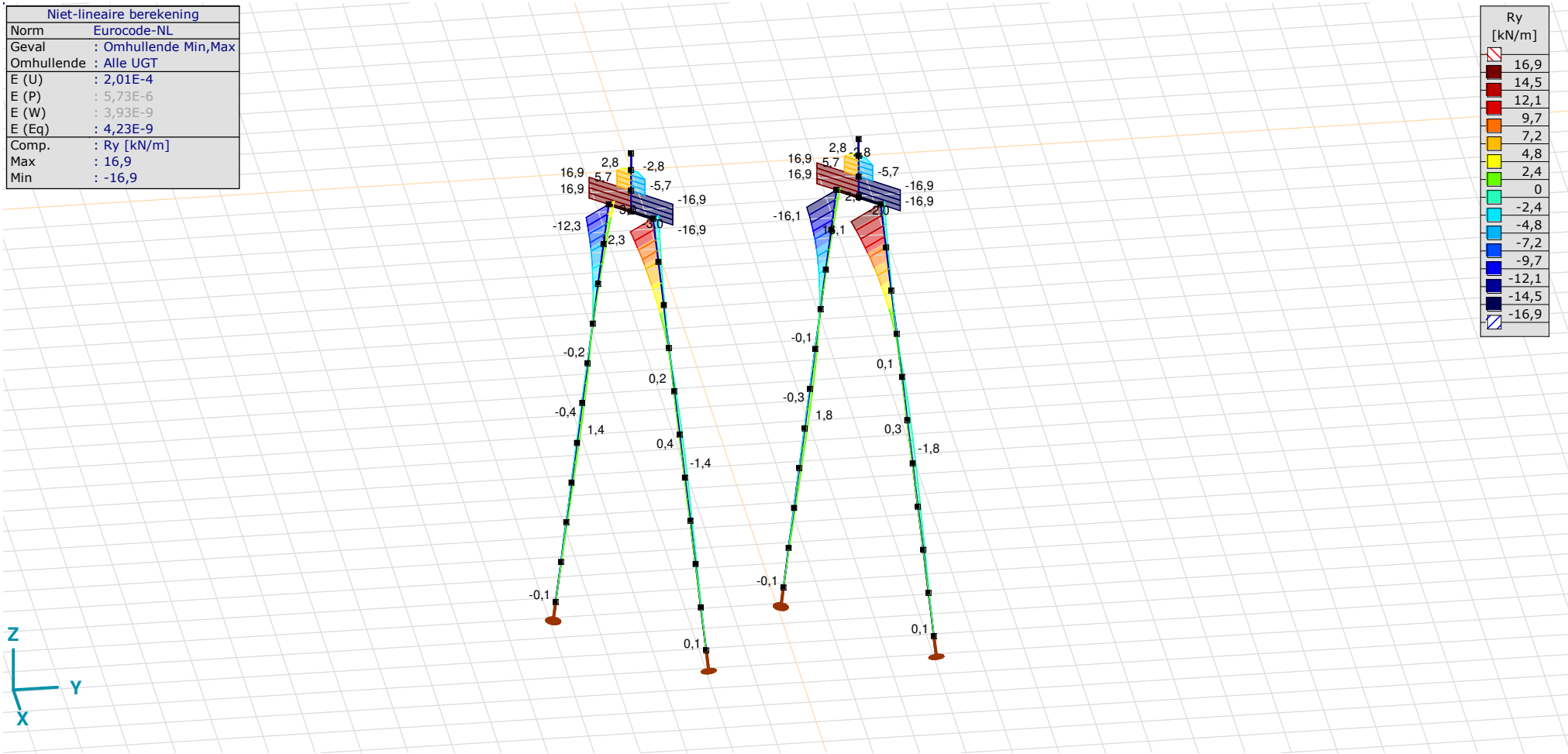
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (knoopopl.), Lijnen

Project
Analysis by
Model: **2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs** 21-5-2022 Pag. 36



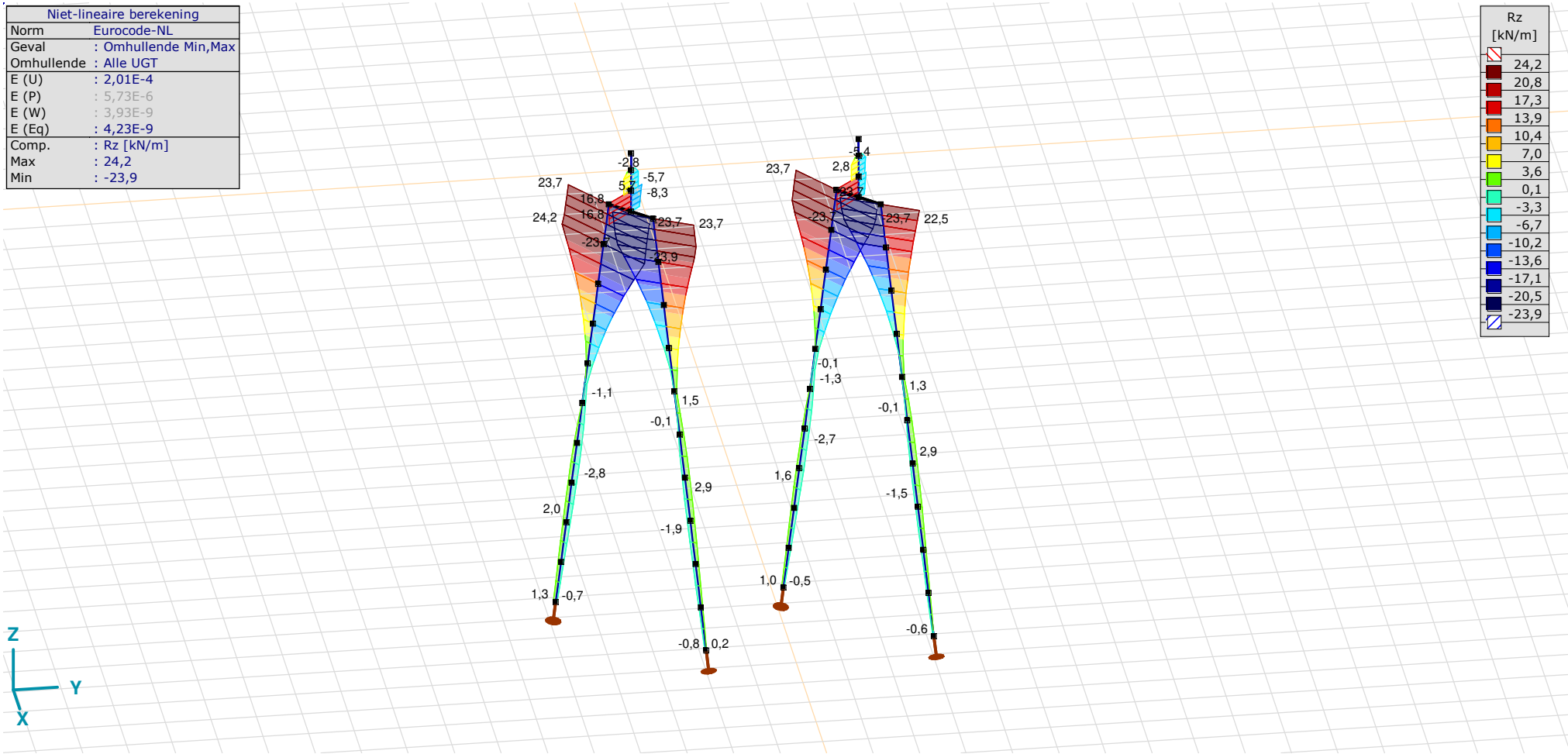
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs** 21-5-2022 Pag. 37



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **2P-LD-H1 % 2P-LD-H2.axs** 21-5-2022 Pag. 38



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

Interne krachten knoopoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT)]

	Knoop	*X [m]*	*Y [m]*	*Z [m]*	*Type*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Rx [kN]*
1	7	−1,443	−1,443	−11,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−167,1**
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**
2	26	1,443	1,443	−11,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−656,1**
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**
3	73	−1,443	3,557	−11,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−153,9**
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**
4	89	1,443	6,443	−11,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−542,0**
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**
Ext.									
2	26	1,443	1,443	−11,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−656,1**
2	26	1,443	1,443	−11,000	Staaf r.		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**

Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Rx:** X-component opleggingsreactiekracht;

Project

Analysis by

AxisVM X6 R1q · Geregistreerd aan DNV GL - Energy
2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs

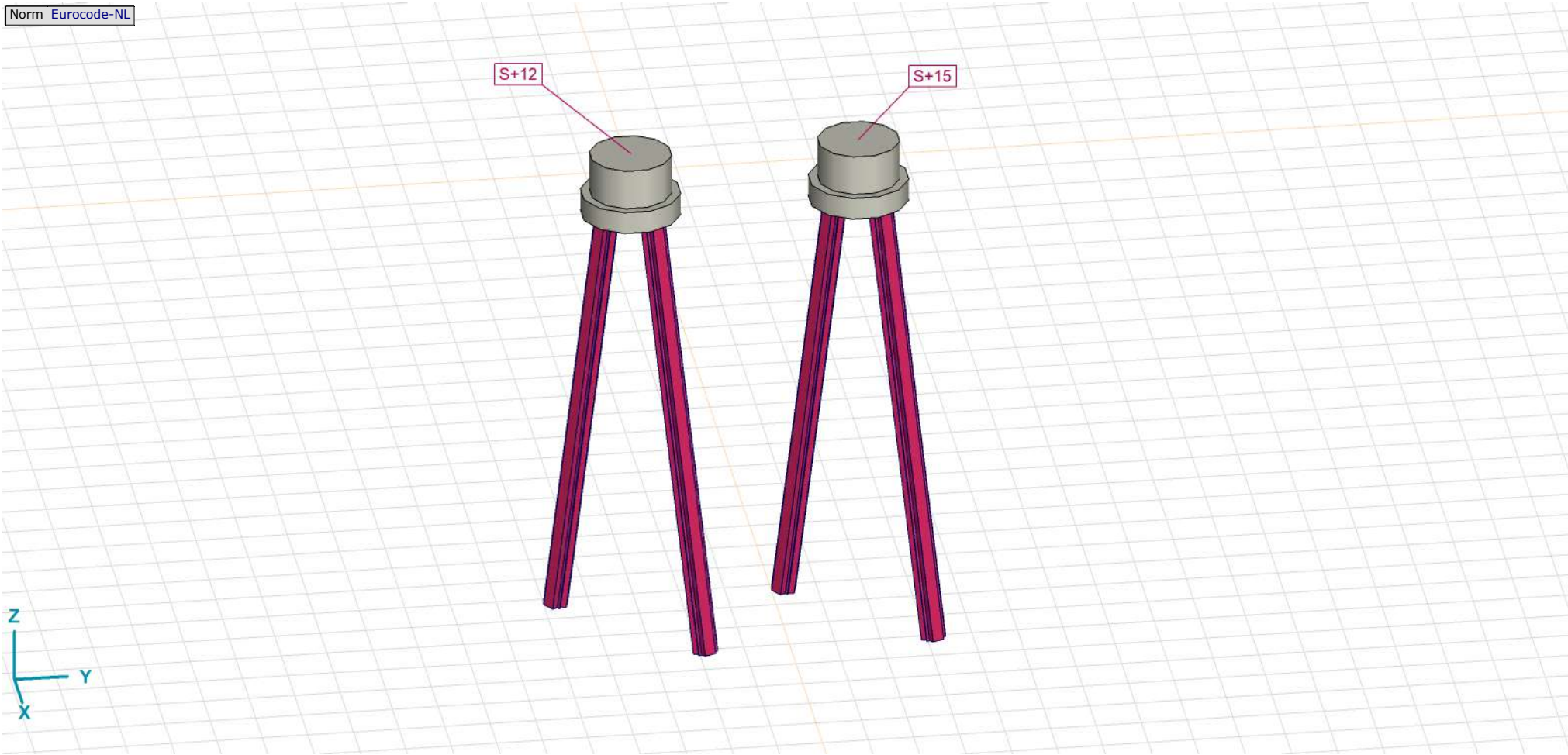
Report

Report, Inhoudsopgave

Onderdeel	*Pagina*
Tekening render	3
Materialen	4
Profielen	4
Tekening	7
Knopen	8
Staven	9
Knoopopleggingen	10
Tekening met beddingen	11
Lijnopleggingen	12
EG poer	15
EG poer: Staaf eigen gewicht	16
GWS	16
GWS: Knoopbelastingen	17
SLS 7	17
SLS 7: Knoopbelastingen	18
ULS 1a_45	18
ULS 1a_45: Knoopbelastingen	19
ULS 1a_45_0,9_0,9	19
ULS 1a_45_0,9_0,9: Knoopbelastingen	20
ULS 5a	20

Onderdeel	*Pagina*
ULS 5a: Knoopbelastingen	21
Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen	21
[II], Non-lin., Co #4 Perm [1] (1,000), Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)	22
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Nx, Lijnen (gevuld)	23
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), My, Lijnen (gevuld)	24
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Mz, Lijnen (gevuld)	25
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vy, Lijnen (gevuld)	26
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vz, Lijnen (gevuld)	27
Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Palen]	28
[II], Non-lin., Co #1 max druk [1] (1,000), eX, Lijnen	29
[II], Non-lin., Co #3 max torsie [1] (1,000), eX, Lijnen	30
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eX, Lijnen	31
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eY, Lijnen	32
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eZ, Lijnen	33
Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT)]	34
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (knoopopl.), Lijnen	35
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	36
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	37
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	38
Interne krachten knoopoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT)]	39

Project
Analysis by
Model: **2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs** 21-5-2022 Pag. 3



Tekening render

Materialen

	Naam	Type	Nationale norm	Materiaalnorm	Model	E_x [N/mm²]	E_y [N/mm²]	ν	α_T [1/°C]	ρ [kg/m³]	Materiaal kleur	Contour kleur	Structuur	P_1
1	C30/37	Beton	Eurocode-NL	EN 206	Lineair	11000	11000	0,20	1E-5	2500			Concrete A	f_{ck}[N/mm²] = 30,00
2	S 235	Staal	Eurocode-NL	10025-2	Lineair	210000	210000	0,30	1,2E-5	7850			Steel	f_y[N/mm²] = 235,00

	Naam	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8	P_9	P_{10}	P_{11}	P_{12}	P_{13}	P_{14}
1	C30/37	γ_c = 1,500	α_{cc} = 1,00	ϕ_t = 2,00										
2	S 235	f_u[N/mm²] = 360,00	f_y^*[N/mm²] = 215,00	f_u^*[N/mm²] = 360,00										

Naam: Materiaalnaam; **Type:** Type materiaal; **Model:** Materiaal model; **E_x:** Elasticiteitsmodulus in lokale x richting; **E_y:** Elasticiteitsmodulus in lokale y richting; **ν:** Poisson's verhouding; **α_T:** Warmteuitzettingscoëfficiënt; **ρ:** Dichtheid; **Materiaal kleur:** Materiaalkleur; **Contour kleur:** Contourkleur; **P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8, P_9, P_{10}, P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{14}:** Ontwerpparameter;

Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r_1 [mm]	r_2 [mm]	r_3 [mm]	Ax [mm²]	Ay [mm²]	Az [mm²]
1	O 400		Ander	Rond	400,0	400,0	0	0	0	0	0	125638,20	107689,90	107689,90
2	O 1500		Ander	Rond	1500,0	1500,0	0	0	0	0	0	1766787,00	1514389,00	1514389,00

	Naam	Ix [mm⁴]	Iy [mm⁴]	Iz [mm⁴]	Iyz [mm⁴]	I_1 [mm⁴]	I_2 [mm⁴]	α [°]	Iω [mm⁶]	$W_{1,el,t}$ [mm³]	$W_{1,el,b}$ [mm³]	$W_{2,el,t}$ [mm³]	$W_{2,el,b}$ [mm³]
1	O 400	2,51E+09	1,26E+09	1,26E+09	0	1,26E+09	1,26E+09	0	0	6280634,00	6280634,00	6280634,00	6280634,00
2	O 1500	4,97E+11	2,48E+11	2,48E+11	0	2,48E+11	2,48E+11	0	0	3,31E+08	3,31E+08	3,31E+08	3,31E+08

	Naam	$W_{1,pl}$ [mm³]	$W_{2,pl}$ [mm³]	i_y [mm]	i_z [mm]	Hy [mm]	Hz [mm]	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	β_y [mm]	β_z [mm]	β_w []	S.p.
1	O 400	1,07E+07	1,07E+07	100,0	100,0	400,0	400,0	200,0	200,0	0	0	0	0	0	5
2	O 1500	5,62E+08	5,62E+08	375,0	375,0	1500,0	1500,0	750,0	750,0	0	0	0	0	0	5

Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r_1 [mm]	r_2 [mm]	r_3 [mm]	Ax [mm^2]	Ay [mm^2]	Az [mm^2]
3	O 1300		Ander	Rond	1300,0	1300,0	0	0	0	0	0	1327053,00	1137474,00	1137474,00
4	O 550x8 (LD20)		Gewalst	Buis	550,0	550,0	8,0	8,0	0	0	0	13619,18	6811,96	6812,06
5	LD20 510,3x578		Ander	Eigen gedefinieerd	578,0	510,3	0	0	0	0	0	16974,97	5778,59	6004,45
6	514x570,1 (LD1)		Ander	Eigen gedefinieerd	570,1	514,0	0	0	0	0	0	15142,80	5219,72	5219,72
7	660x660 (LV1)		Ander	Eigen gedefinieerd	660,0	660,0	0	0	0	0	0	18762,72	6717,71	6717,71

	Naam	Ix [mm^4]	Iy [mm^4]	Iz [mm^4]	Iyz [mm^4]	I_1 [mm^4]	I_2 [mm^4]	α [°]	Iω [mm^6]	$W_{1,el,t}$ [mm^3]	$W_{1,el,b}$ [mm^3]	$W_{2,el,t}$ [mm^3]	$W_{2,el,b}$ [mm^3]
3	O 1300	2,8E+11	1,4E+11	1,4E+11	0	1,4E+11	1,4E+11	0	0	2,16E+08	2,16E+08	2,16E+08	2,16E+08
4	O 550x8 (LD20)	1E+09	5E+08	5E+08	0	5E+08	5E+08	0	0	1818583,00	1818583,00	1818583,00	1818583,00
5	LD20 510,3x578	7E+08	5,25E+08	5,04E+08	−826205,80	5,25E+08	5,04E+08	2,32	2,7E+11	1819914,00	1814915,00	1981607,00	1935533,00
6	514x570,1 (LD1)	6,22E+08	4,6E+08	4,6E+08	0	4,6E+08	4,6E+08	0	2,4E+11	1614516,00	1614516,00	1790846,00	1790845,00
7	660x660 (LV1)	1,28E+09	9,11E+08	9,11E+08	0	9,11E+08	9,11E+08	0	3,6E+11	2760437,00	2760437,00	2760437,00	2760437,00

	Naam	$W_{1,pl}$ [mm^3]	$W_{2,pl}$ [mm^3]	i_y [mm]	i_z [mm]	Hy [mm]	Hz [mm]	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	β_y [mm]	β_z [mm]	β_w []	S.p.
3	O 1300	3,66E+08	3,66E+08	325,0	325,0	1300,0	1300,0	650,0	650,0	0	0	0	0	0	5
4	O 550x8 (LD20)	2349567,00	2349582,00	191,6	191,6	550,0	550,0	275,0	275,0	0	0	0	0	0	5
5	LD20 510,3x578	2674507,00	2615278,00	175,8	172,4	510,3	578,0	255,7	288,6	0,2	−2,2	3,2	0,2	−49,8	1
6	514x570,1 (LD1)	2369310,00	2357912,00	174,3	174,3	514,0	570,1	257,0	285,1	0	0	0	0	0	7
7	660x660 (LV1)	3701802,00	3701802,00	220,3	220,3	660,0	660,0	330,0	330,0	0	0	0	0	2,3	9

Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r_1 [mm]	r_2 [mm]	r_3 [mm]	Ax [mm^2]	Ay [mm^2]	Az [mm^2]
8	O 1800		Ander	Rond	1800,0	1800,0	0	0	0	0	0	2544173,00	2180720,00	2180720,00
9	O 2200		Ander	Rond	2200,0	2200,0	0	0	0	0	0	3800555,00	3257619,00	3257619,00

	Naam	Ix [mm^4]	Iy [mm^4]	Iz [mm^4]	Iyz [mm^4]	I_1 [mm^4]	I_2 [mm^4]	α [°]	Iω [mm^6]	$W_{1,el,t}$ [mm^3]	$W_{1,el,b}$ [mm^3]	$W_{2,el,t}$ [mm^3]	$W_{2,el,b}$ [mm^3]
8	O 1800	1,03E+12	5,15E+11	5,15E+11	0	5,15E+11	5,15E+11	0	0	5,72E+08	5,72E+08	5,72E+08	5,72E+08
9	O 2200	2,3E+12	1,15E+12	1,15E+12	0	1,15E+12	1,15E+12	0	0	1,04E+09	1,04E+09	1,04E+09	1,04E+09

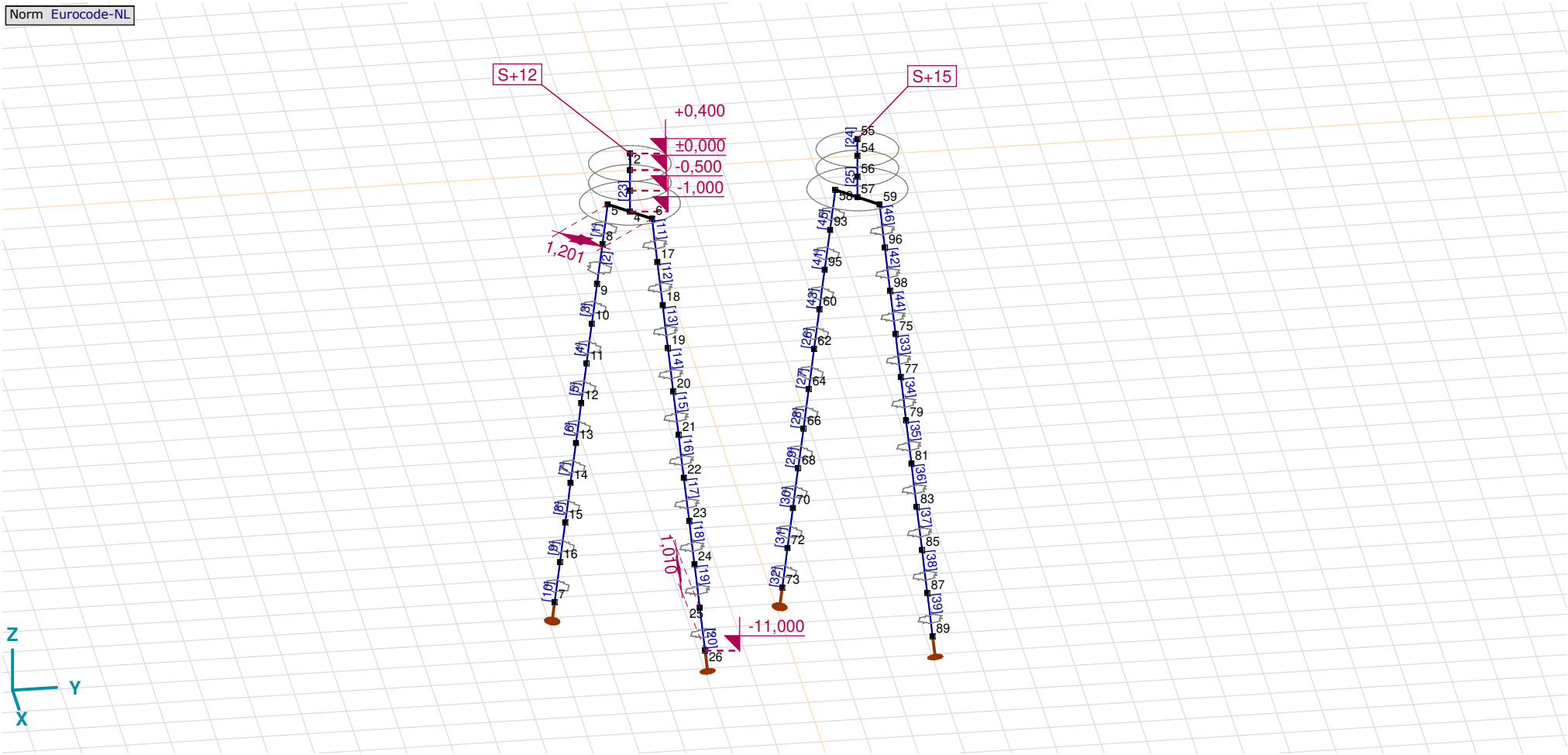
	Naam	$W_{1,pl}$ [mm^3]	$W_{2,pl}$ [mm^3]	i_y [mm]	i_z [mm]	Hy [mm]	Hz [mm]	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	β_y [mm]	β_z [mm]	β_w []	S.p.
8	O 1800	9,72E+08	9,72E+08	450,0	450,0	1800,0	1800,0	900,0	900,0	0	0	0	0	0	5
9	O 2200	1,77E+09	1,77E+09	549,9	549,9	2200,0	2200,0	1100,0	1100,0	0	0	0	0	0	5

Naam: Doorsnede naam; **Productie:** Productieproces; **Vorm:** Profiel; **h:** Doorsnede hoogte; **b:** Doorsnede breedte; **tw:** Lijfdikte; **tf:** Flensdikte; **r_1, r_2, r_3:** Afrondingswaarde; **Ax:** Doorsnede-oppervlak; **Ay, Az:** Afschuivingsoppervlak; **Ix:** Torsietraagheidsmoment; **Iy, Iz:** Buigtraagheidsmoment; **Iyz:** Centrifugaal traagheidsmoment; **I_1, I_2:** Hoofdbuigtraagheidsmoment; **α:** Hoofdrichtingen; **Iω:** Krommingsconstante; **$W_{1,el,t}$, $W_{1,el,b}$, $W_{2,el,t}$, $W_{2,el,b}$:** Elastisch weerstandsmoment; **$W_{1,pl}$, $W_{2,pl}$:** Plastisch weerstandsmoment; **i_y, i_z:** Traagheidsstraal; **Hy:** Afmeting in lokale Y-richting; **Hz:** Afmeting in lokale Z-richting; **y_G:** Y-coördinaat van het zwaartepunt; **z_G:** Z-coördinaat van het zwaartepunt; **y_s:** Y-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **z_s:** Z-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **β_y, β_z, β_w:** Wagner's coëfficiënt; **S.p.:** Spanningspunten;

Project

Analysis by

Model: **2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs** 21-5-2022 Pag. 7



Tekening

Knopen

	X [m]	Y [m]	Z [m]
1	0	0	0
2	0	0	0,400
3	0	0	−0,500
4	0	0	−1,000
5	−0,424	−0,424	−1,000
6	0,424	0,424	−1,000
7	−1,443	−1,443	−11,000
8	−0,526	−0,526	−2,000
9	−0,628	−0,628	−3,000
10	−0,730	−0,730	−4,000
11	−0,832	−0,832	−5,000
12	−0,934	−0,934	−6,000
13	−1,035	−1,035	−7,000
14	−1,137	−1,137	−8,000
15	−1,239	−1,239	−9,000
16	−1,341	−1,341	−10,000
17	0,526	0,526	−2,000
18	0,628	0,628	−3,000
19	0,730	0,730	−4,000
20	0,832	0,832	−5,000
21	0,934	0,934	−6,000
22	1,035	1,035	−7,000
23	1,137	1,137	−8,000
24	1,239	1,239	−9,000
25	1,341	1,341	−10,000
26	1,443	1,443	−11,000
54	0	5,000	0
55	0	5,000	0,400
56	0	5,000	−0,500
57	0	5,000	−1,000
58	−0,424	4,576	−1,000
59	0,424	5,424	−1,000
60	−0,730	4,270	−4,000
62	−0,832	4,168	−5,000
64	−0,934	4,066	−6,000
66	−1,035	3,965	−7,000
68	−1,137	3,863	−8,000
70	−1,239	3,761	−9,000
72	−1,341	3,659	−10,000
73	−1,443	3,557	−11,000
75	0,730	5,730	−4,000
77	0,832	5,832	−5,000
79	0,934	5,934	−6,000
81	1,035	6,035	−7,000
83	1,137	6,137	−8,000
85	1,239	6,239	−9,000
87	1,341	6,341	−10,000
89	1,443	6,443	−11,000
93	−0,526	4,474	−2,000
95	−0,628	4,372	−3,000
96	0,526	5,526	−2,000
98	0,628	5,628	−3,000

Staven

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref_z
1	8	5	1,010	j - i	S 235	6	R2
2	9	8	1,010	j - i	S 235	6	R2
3	10	9	1,010	j - i	S 235	6	R2
4	11	10	1,010	j - i	S 235	6	R2
5	12	11	1,010	j - i	S 235	6	R2
6	13	12	1,010	j - i	S 235	6	R2
7	14	13	1,010	j - i	S 235	6	R2
8	15	14	1,010	j - i	S 235	6	R2
9	16	15	1,010	j - i	S 235	6	R2
10	7	16	1,010	i - j	S 235	6	R2
11	17	6	1,010	j - i	S 235	6	R3
12	18	17	1,010	j - i	S 235	6	R3
13	19	18	1,010	j - i	S 235	6	R3
14	20	19	1,010	j - i	S 235	6	R3
15	21	20	1,010	j - i	S 235	6	R3
16	22	21	1,010	j - i	S 235	6	R3
17	23	22	1,010	j - i	S 235	6	R3
18	24	23	1,010	j - i	S 235	6	R3
19	25	24	1,010	j - i	S 235	6	R3
20	26	25	1,010	j - i	S 235	6	R3
21	4	3	0,500	j - i	C30/37	9	R1
22	1	2	0,400	i - j	C30/37	8	R1
23	3	1	0,500	j - i	C30/37	8	R1
24	54	55	0,400	i - j	C30/37	8	R1
25	56	54	0,500	j - i	C30/37	8	R1
26	62	60	1,010	j - i	S 235	6	R2
27	64	62	1,010	j - i	S 235	6	R2
28	66	64	1,010	j - i	S 235	6	R2
29	68	66	1,010	j - i	S 235	6	R2
30	70	68	1,010	j - i	S 235	6	R2
31	72	70	1,010	j - i	S 235	6	R2
32	73	72	1,010	j - i	S 235	6	R2
33	77	75	1,010	j - i	S 235	6	R3
34	79	77	1,010	j - i	S 235	6	R3
35	81	79	1,010	j - i	S 235	6	R3
36	83	81	1,010	j - i	S 235	6	R3
37	85	83	1,010	j - i	S 235	6	R3
38	87	85	1,010	j - i	S 235	6	R3
39	89	87	1,010	j - i	S 235	6	R3
40	57	56	0,500	j - i	C30/37	9	R1
41	95	93	1,010	j - i	S 235	6	R2
42	98	96	1,010	j - i	S 235	6	R3
43	60	95	1,010	i - j	S 235	6	R2
44	75	98	1,010	i - j	S 235	6	R3
45	93	58	1,010	j - i	S 235	6	R2
46	96	59	1,010	j - i	S 235	6	R3

Lengte: Elementlengte; **Lokaal X:** Lokale X-richting; **Ref_z:** Referentie voor lokale Z-richting;

Knoopopleggingen

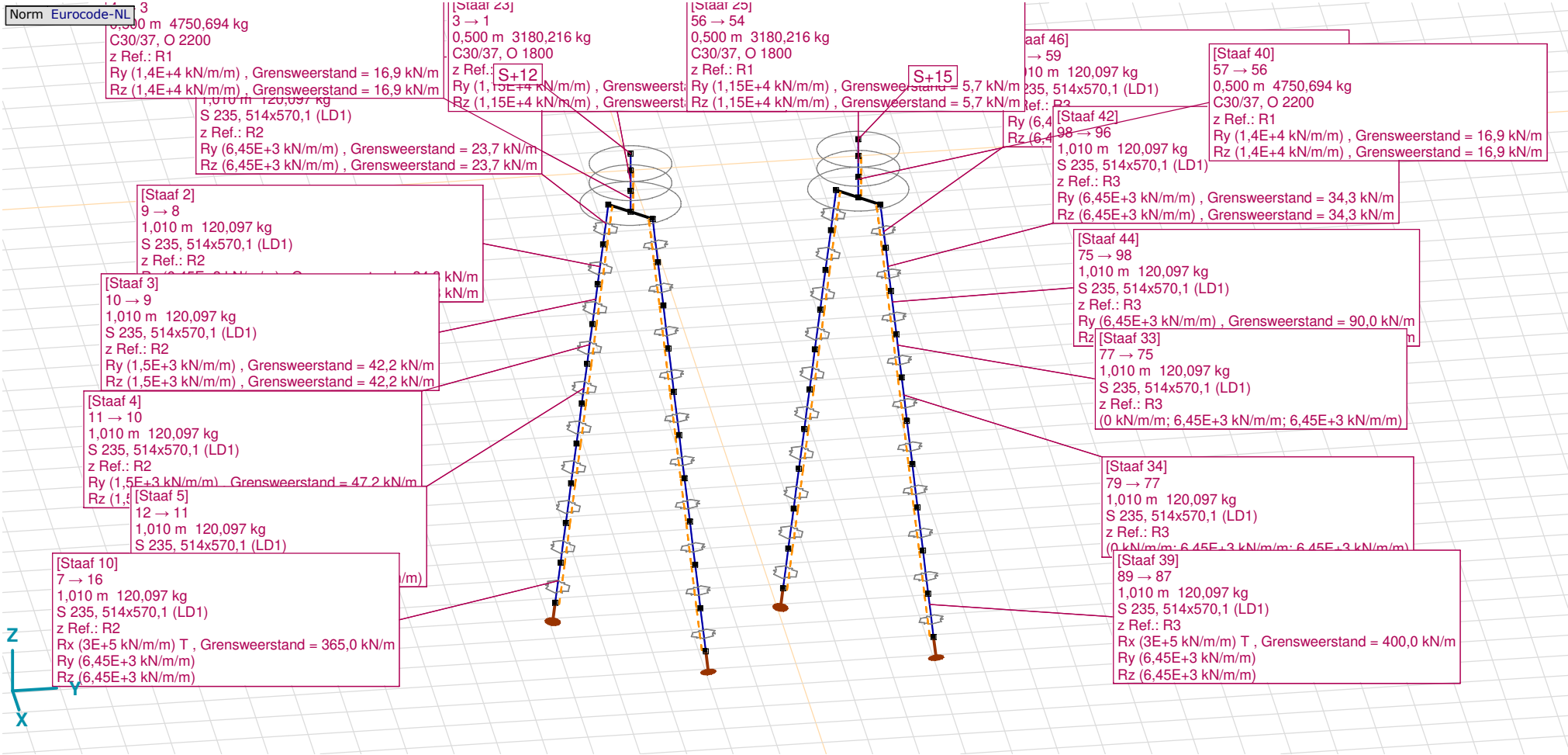
	Knoop	X [m]	Y [m]	Z [m]	Type	Ref. elem.	$Naam_x$	$Veermodel_x$	K_x [kN/m]	K_{xV} [kN/m]	NL_x	$Grenswaarde_x$ [kN]	$Naam_y$	$Veermodel_y$	K_y [kN/m]
1	7	−1,443	−1,443	−11,000	Staaf r.	Staaf 13	Verend - translatie	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	–	—	–	–
2	26	1,443	1,443	−11,000	Staaf r.	Staaf 28	Verend - translatie	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	–	—	–	–
3	73	−1,443	3,557	−11,000	Staaf r.	Staaf 61	Vast - translatie	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	–	—	–	–
4	89	1,443	6,443	−11,000	Staaf r.	Staaf 76	Vast - translatie	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	–	—	–	–

	Knoop	K_{yV} [kN/m]	$Naam_z$	$Veermodel_z$	K_z [kN/m]	K_{zV} [kN/m]	$Naam_{xx}$	$Veermodel_{xx}$	K_{xx} [kNm/rad]	K_{xxV} [kNm/rad]	$Naam_{yy}$	$Veermodel_{yy}$	K_{yy} [kNm/rad]	K_{yyV} [kNm/rad]	$Naam_{zz}$
1	7	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
2	26	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
3	73	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
4	89	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—

	Knoop	$Veermodel_{zz}$	K_{zz} [kNm/rad]	K_{zzV} [kNm/rad]	$Veermodel_w$
1	7	–	–	–	–
2	26	–	–	–	–
3	73	–	–	–	–
4	89	–	–	–	–

Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **$Naam_x$:** Naam van de veereigenschappen; **$Veermodel_x$:** Veermodel; **K_x:** Initiële stijfheid; **K_{xV}:** Trillingsstijfheid; **NL_x:** Niet-lineaire parameters; **$Grenswaarde_x$:** Grenswaarde; **K_y, K_z, K_{xx}, K_{yy}, K_{zz}:** Initiële stijfheid;

Project
Analysis by
Model: **2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs** 21-5-2022 Pag. 11



Tekening met beddingen

Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
		Staaf r.													
1	Staaf 1	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
2	Staaf 2	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
3	Staaf 3	Staaf r.		0	1,5E+3	1,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
7	Staaf 4	Staaf r.		0	1,5E+3	1,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
8	Staaf 5	Staaf r.		0	1,5E+3	1,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
9	Staaf 6	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
10	Staaf 7	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
11	Staaf 8	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
12	Staaf 9	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
13	Staaf 10	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
4	Staaf 11	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
5	Staaf 12	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
6	Staaf 13	Staaf r.		0	1,5E+3	1,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
14	Staaf 14	Staaf r.		0	1,5E+3	1,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
15	Staaf 15	Staaf r.		0	1,5E+3	1,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
16	Staaf 16	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
1	Staaf 1		23,7	23,7			
2	Staaf 2		34,3	34,3			
3	Staaf 3		42,2	42,2			
7	Staaf 4		47,2	47,2			
8	Staaf 5						
9	Staaf 6						
10	Staaf 7						
11	Staaf 8						
12	Staaf 9						
13	Staaf 10	365,0					
4	Staaf 11		23,7	23,7			
5	Staaf 12		34,3	34,3			
6	Staaf 13		42,2	42,2			
14	Staaf 14		47,2	47,2			
15	Staaf 15						
16	Staaf 16						

Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
17	Staaf 17	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
18	Staaf 18	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
19	Staaf 19	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
20	Staaf 20	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
41	Staaf 21	Staaf r.		0	1,4E+4	1,4E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
42	Staaf 23	Staaf r.		0	1,15E+4	1,15E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
43	Staaf 25	Staaf r.		0	1,15E+4	1,15E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
21	Staaf 26	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
22	Staaf 27	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
23	Staaf 28	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
24	Staaf 29	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
25	Staaf 30	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
26	Staaf 31	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
27	Staaf 32	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
28	Staaf 33	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
29	Staaf 34	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
30	Staaf 35	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
17	Staaf 17						
18	Staaf 18						
19	Staaf 19						
20	Staaf 20	365,0					
41	Staaf 21		16,9	16,9			
42	Staaf 23		5,7	5,7			
43	Staaf 25		5,7	5,7			
21	Staaf 26						
22	Staaf 27						
23	Staaf 28						
24	Staaf 29						
25	Staaf 30						
26	Staaf 31						
27	Staaf 32	400,0					
28	Staaf 33						
29	Staaf 34						
30	Staaf 35						

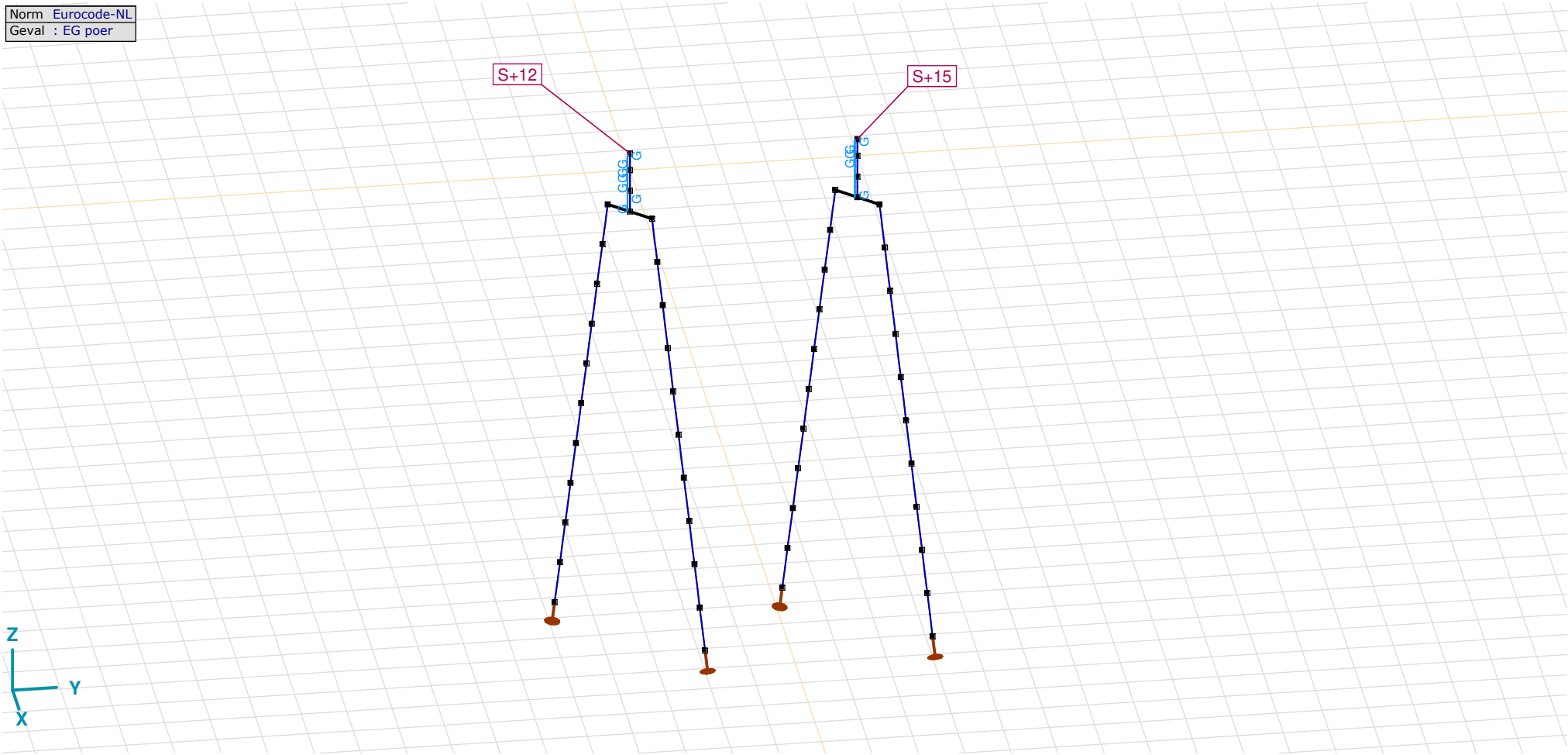
Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
31	Staaf 36	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
32	Staaf 37	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
33	Staaf 38	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
34	Staaf 39	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
44	Staaf 40	Staaf r.		0	1,4E+4	1,4E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
35	Staaf 41	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
36	Staaf 42	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
37	Staaf 43	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
38	Staaf 44	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
39	Staaf 45	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
40	Staaf 46	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
31	Staaf 36						
32	Staaf 37						
33	Staaf 38						
34	Staaf 39	400,0					
44	Staaf 40		16,9	16,9			
35	Staaf 41		34,3	34,3			
36	Staaf 42		34,3	34,3			
37	Staaf 43		90,0	90,0			
38	Staaf 44		90,0	90,0			
39	Staaf 45		23,7	23,7			
40	Staaf 46		23,7	23,7			

Lijn: Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Rx, Ry, Rz:** Verplaatsingsstijfheid; **Rxx, Ryy, Rzz:** Rotatiestijfheid; **NL(x), NL(y), NL(z), NL(xx), NL(yy), NL(zz):** Niet-lineaire parameters; **F(x):** Weerstand in X-richting; **F(y):** Weerstand in Y-richting; **F(z):** Weerstand in Z-richting; **M(x):** Weerstandsmoment in X-richting; **M(y):** Weerstandsmoment in Y-richting; **M(z):** Weerstandsmoment in Z-richting;

Project
Analysis by
Model: **2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs** 21-5-2022 Pag. 15

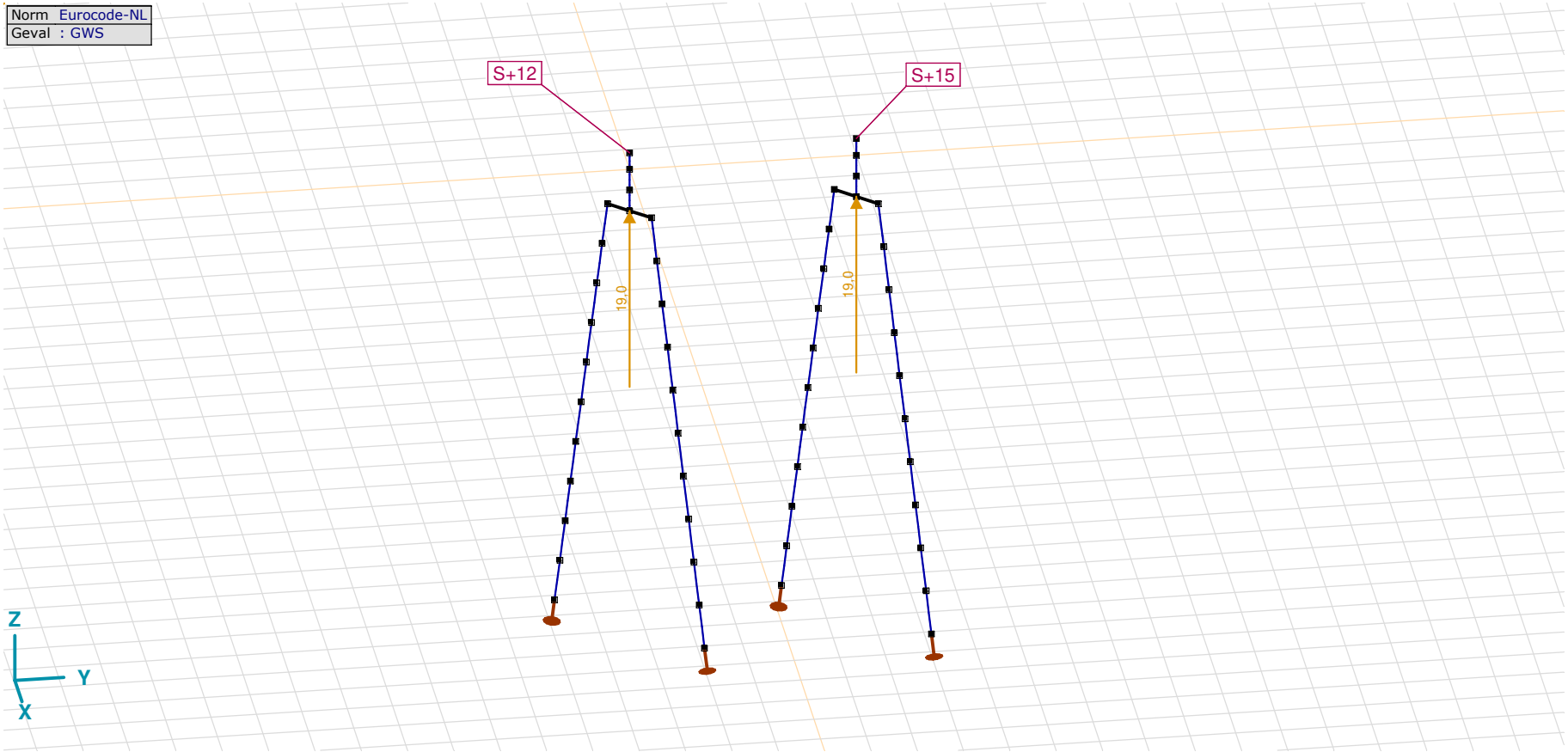


EG poer

EG poer: Staaf eigen gewicht

	Σ [kg]
29–32	4750,694
77–80	4750,694
97–112	11448,779
Totaal	**20950,168**

Σ: Totale massa;

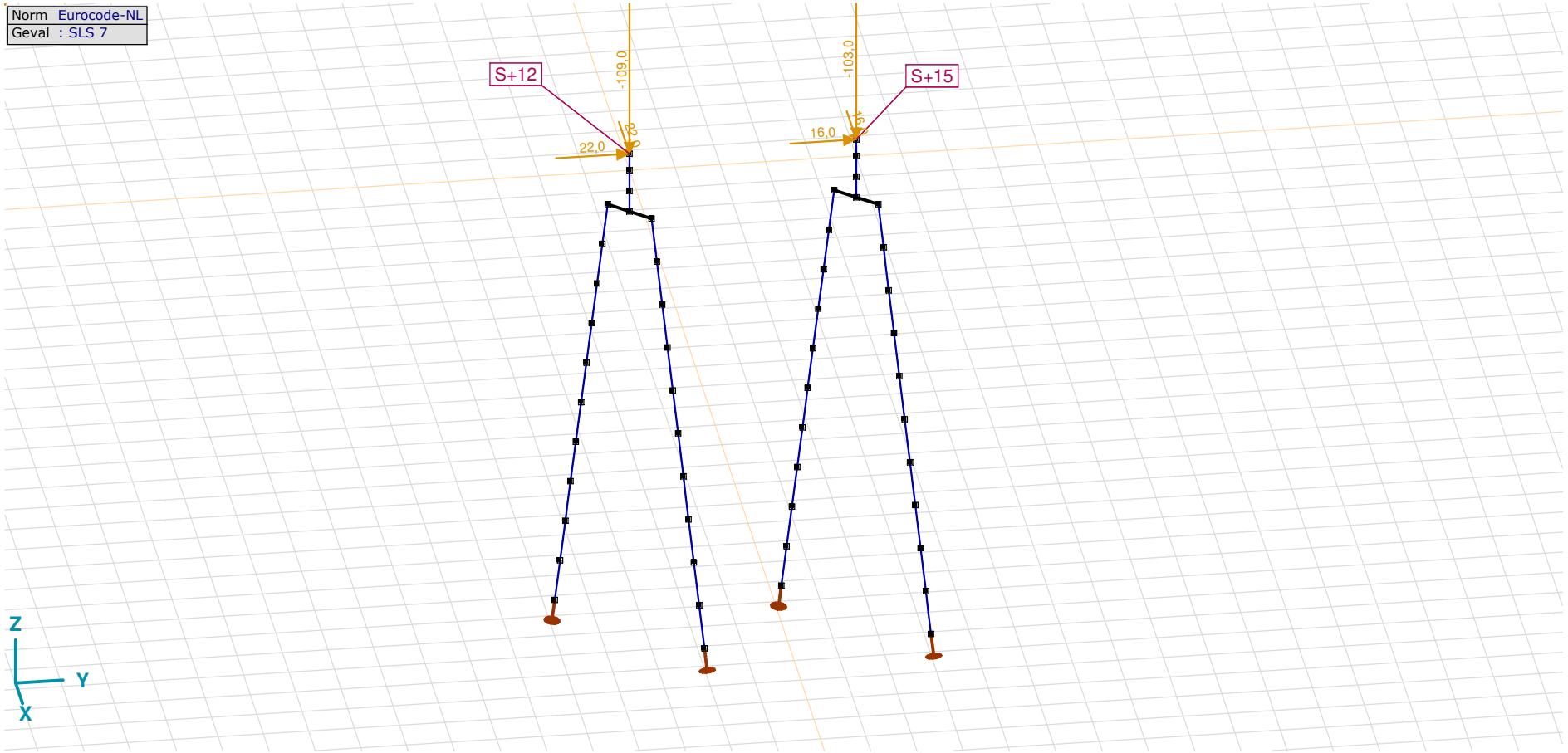


GWS

GWS: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
4	Globaal	0	0	19,0	0	0	0
57	Globaal	0	0	19,0	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

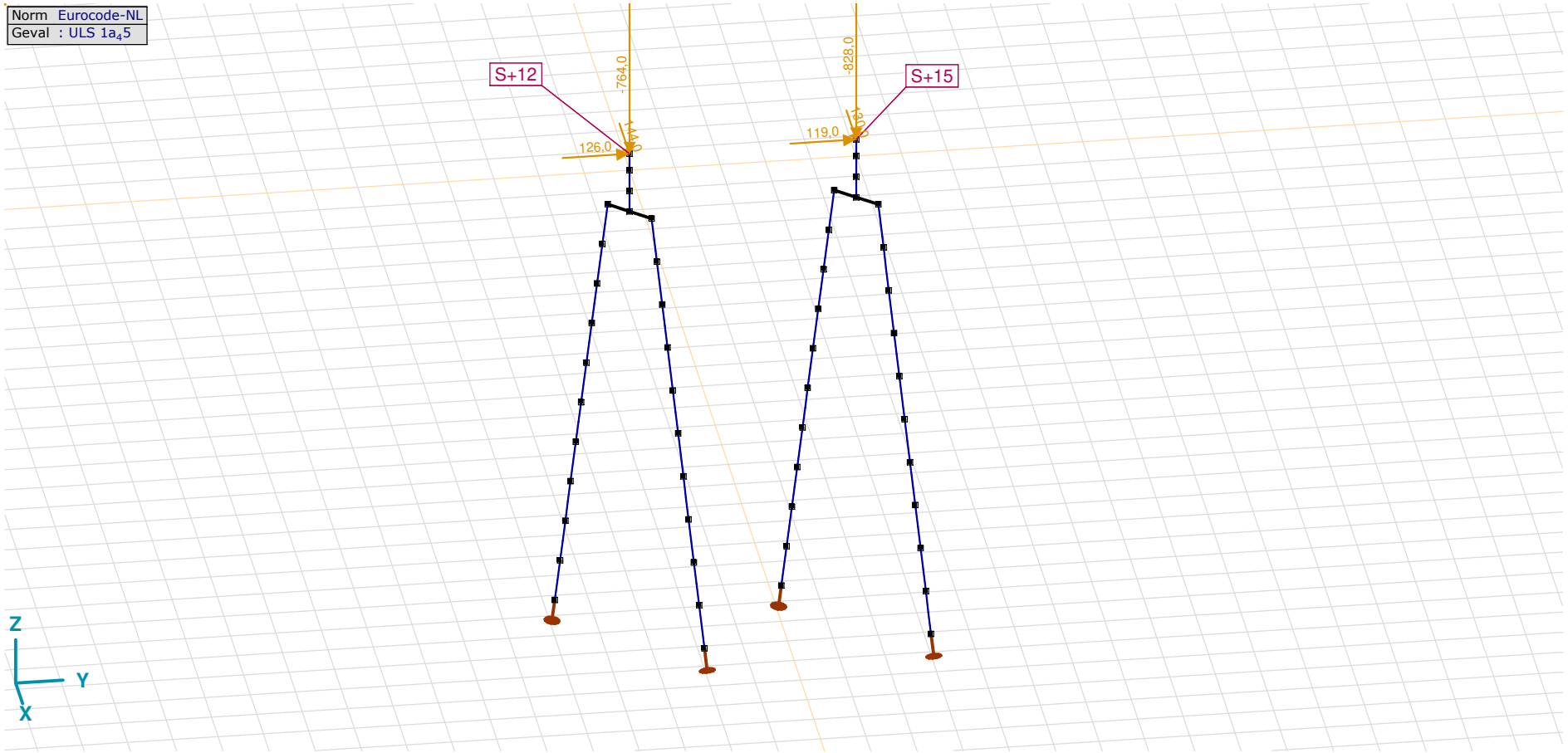


SLS 7

SLS 7: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
2	Globaal	22,0	22,0	−109,0	0	0	0
55	Globaal	16,0	16,0	−103,0	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

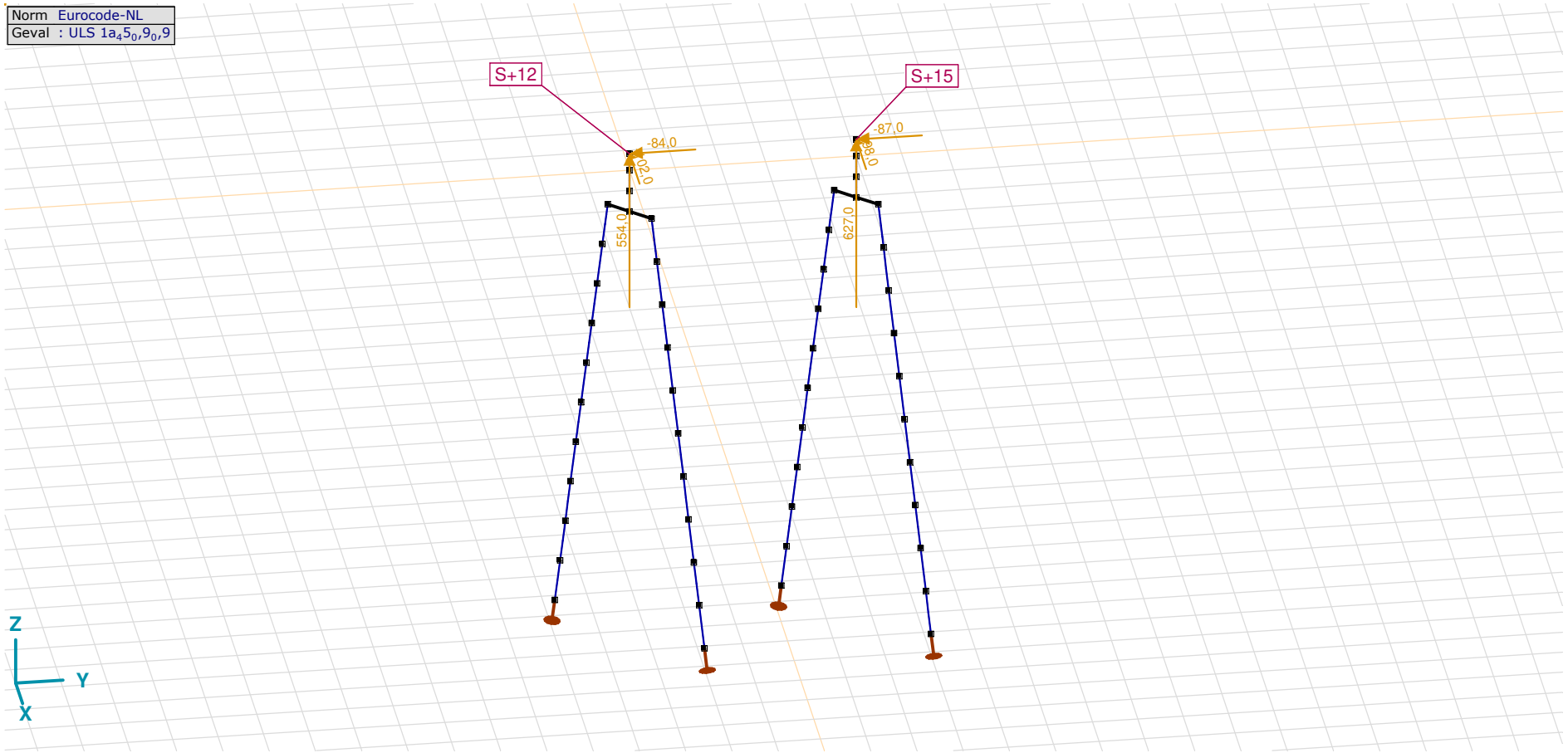


ULS 1a_45

ULS 1a_45: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
2	Globaal	144,0	126,0	−764,0	0	0	0
55	Globaal	130,0	119,0	−828,0	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

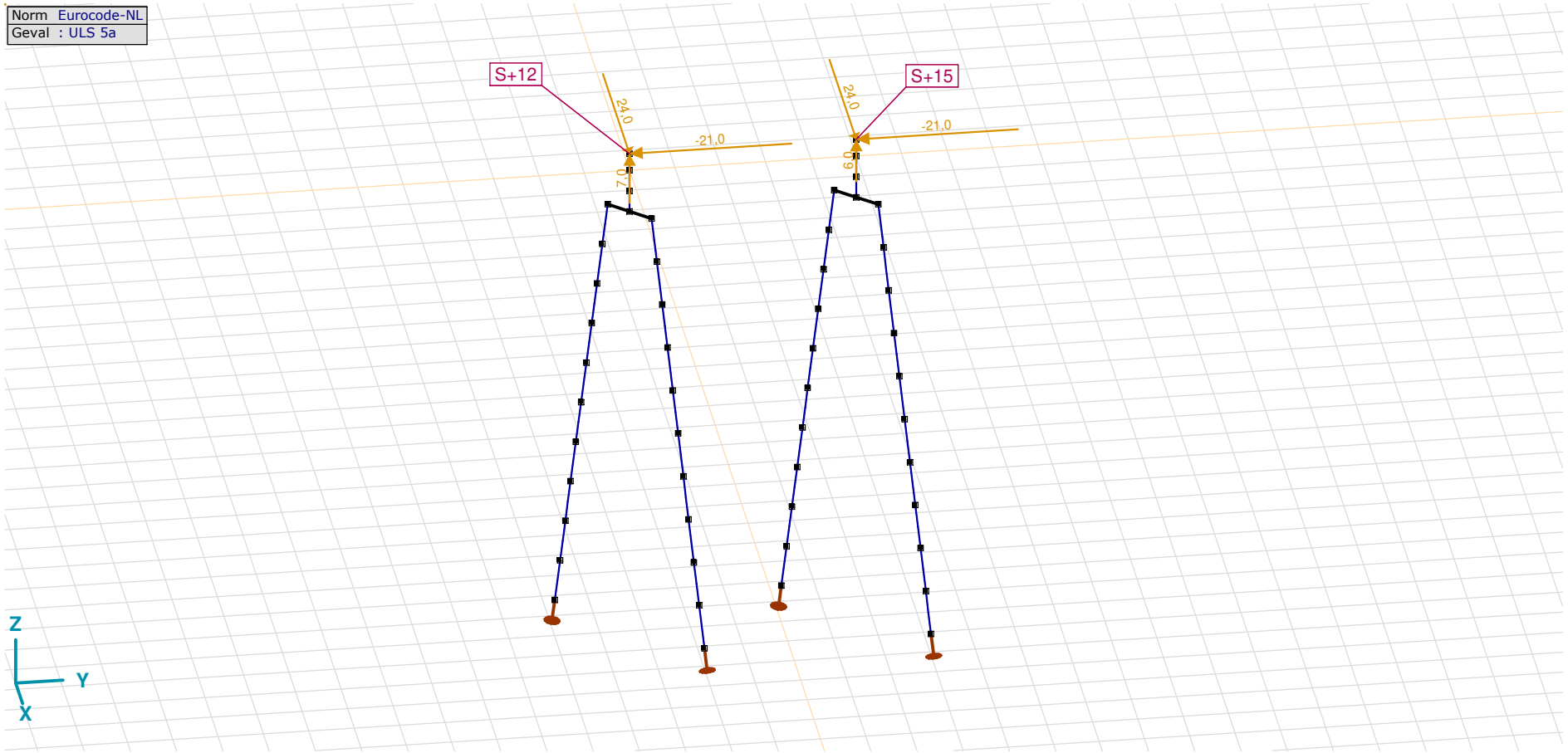


ULS 1a_45_0,9_0,9

ULS 1a_45_0,9_0,9: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
2	Globaal	−102,0	−84,0	554,0	0	0	0
55	Globaal	−98,0	−87,0	627,0	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;



ULS 5a

ULS 5a: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
2	Globaal	24,0	−21,0	7,0	0	0	0
55	Globaal	24,0	−21,0	6,0	0	0	0

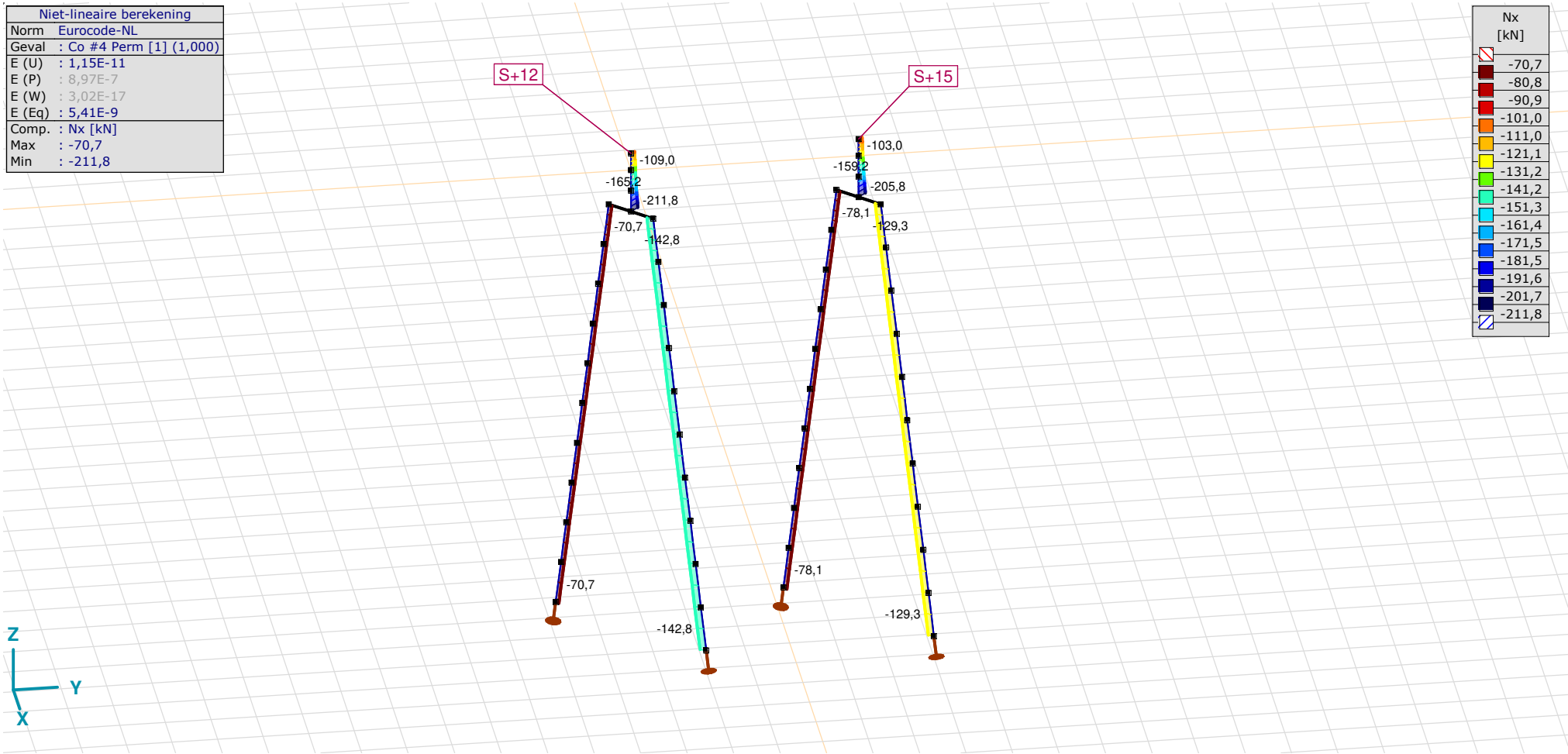
Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen

	Naam	*Type*	*ST1*	*EG poer (PERM1)*	*GWS (PERM1)*	*SLS 7 (PERM1)*	*ULS 1a_45 (VER1)*	*ULS 1a_45_0,9_0,9 (VER1)*	*ULS 5a (VER1)*	*Commentaar*
1	Co #1 max druk	UGT	0	1,20	0	0	1,00	0	0	
2	Co #2 max trek	UGT	0	0,90	1,00	0	0	1,00	0	
3	Co #3 max torsie	UGT	0	1,20	1,00	0	0	0	1,00	
4	Co #4 Perm	BGT Quasi-blijvend	0	1,00	0	1,00	0	0	0	

Naam: Naam belastingcombinatie; **Type:** Type belastingcombinatie; **ST1, EG poer (PERM1), GWS (PERM1), SLS 7 (PERM1), ULS 1a$_4$5 (VER1), ULS 1a$_4$5$_0$,9$_0$,9 (VER1), ULS 5a (VER1):** Factor;

Project
Analysis by
Model: **2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs**

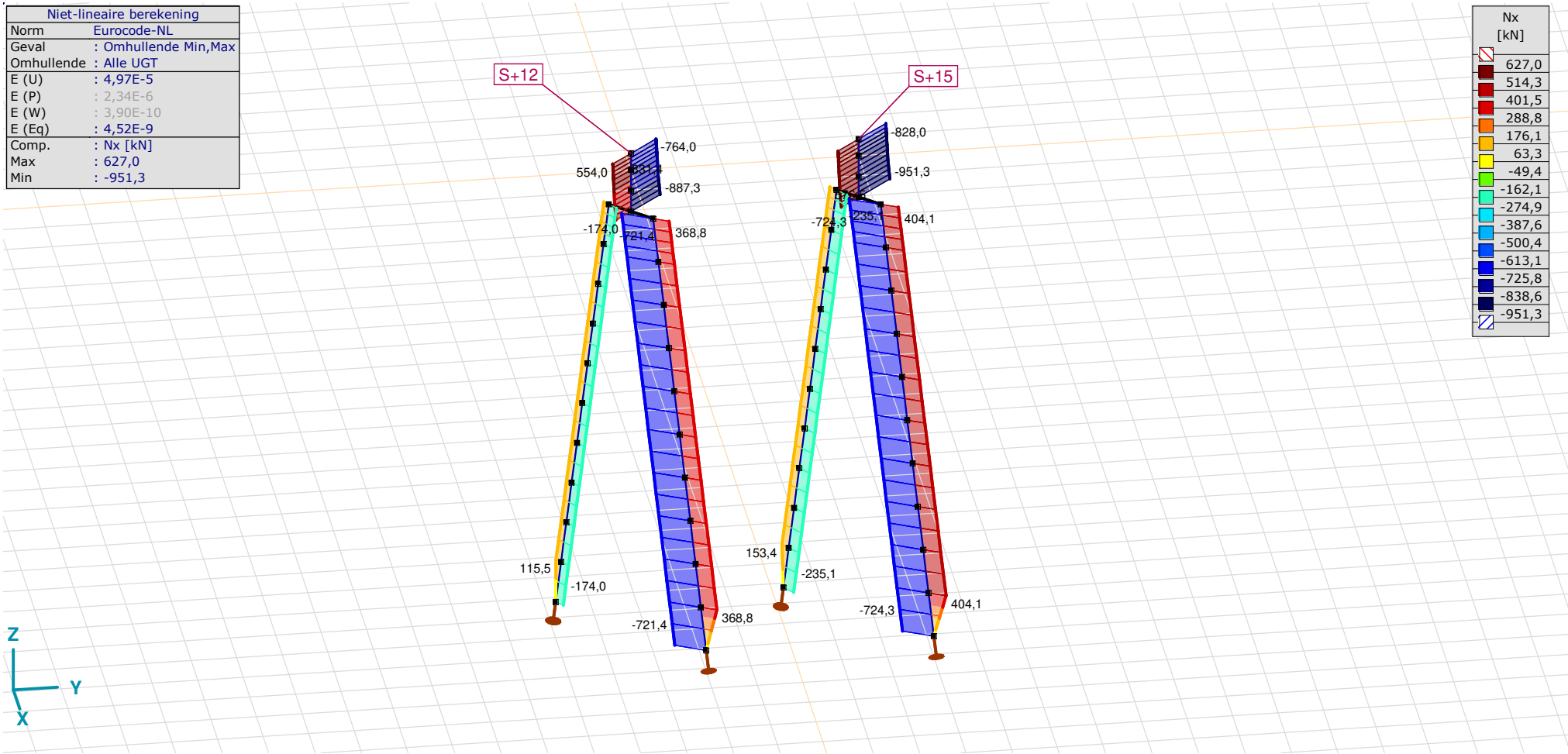


[II], Non-lin., Co #4 Perm [1] (1,000), Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)

Project

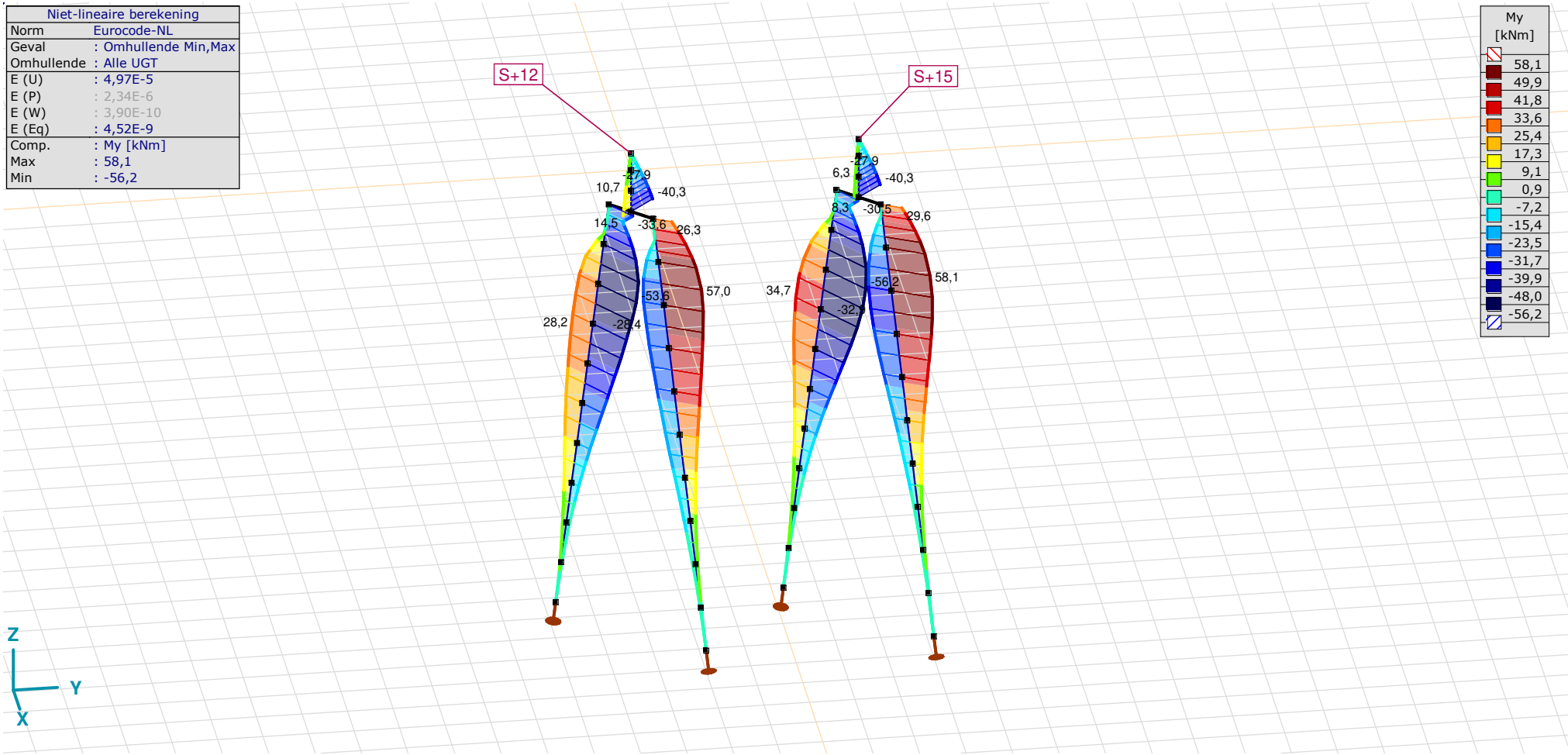
Analysis by

Model: **2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs** 21-5-2022 Pag. 23



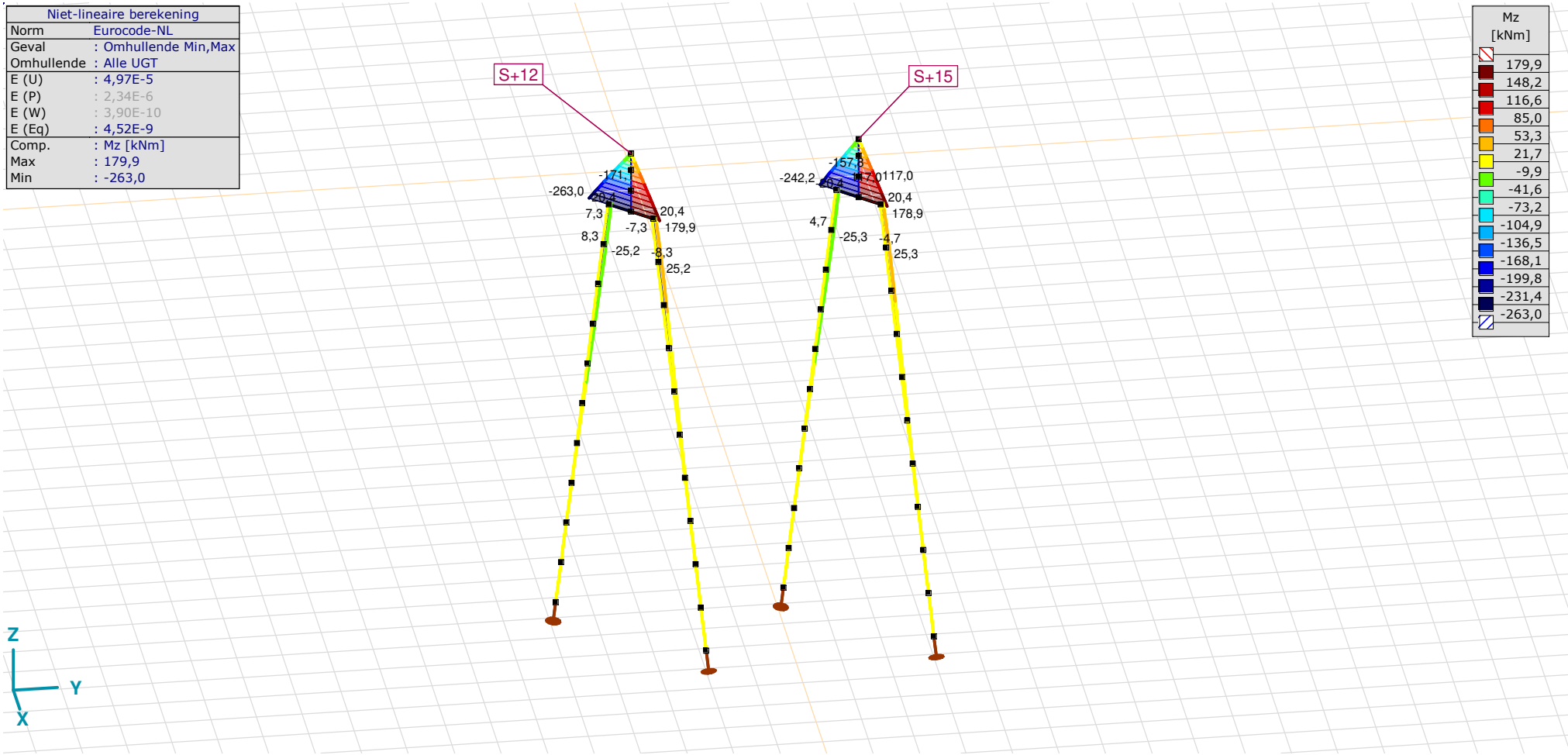
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Nx, Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs** 21-5-2022 Pag. 24



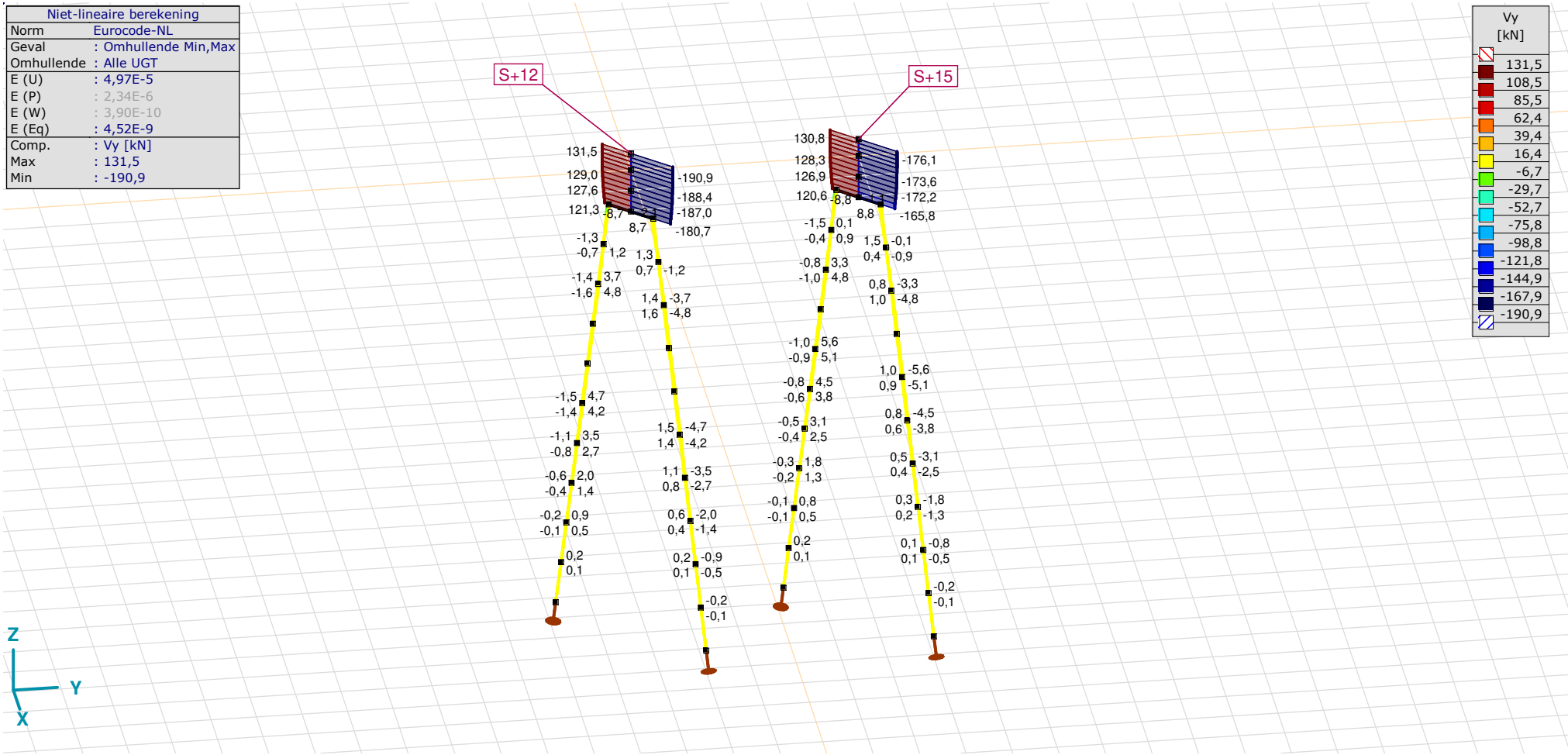
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), My, Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs** 21-5-2022 Pag. 25



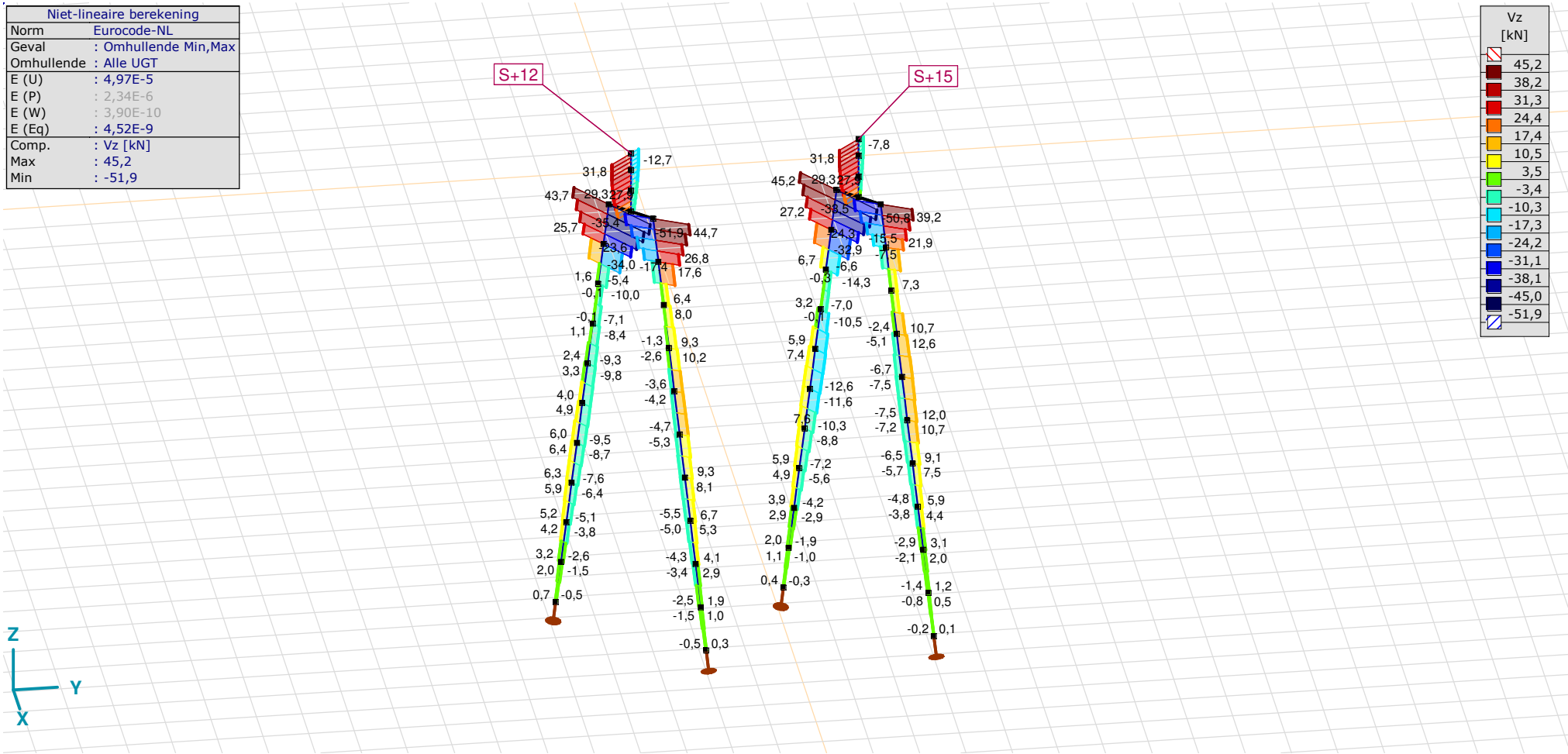
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Mz, Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs** 21-5-2022 Pag. 26



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vy, Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs** 21-5-2022 Pag. 27



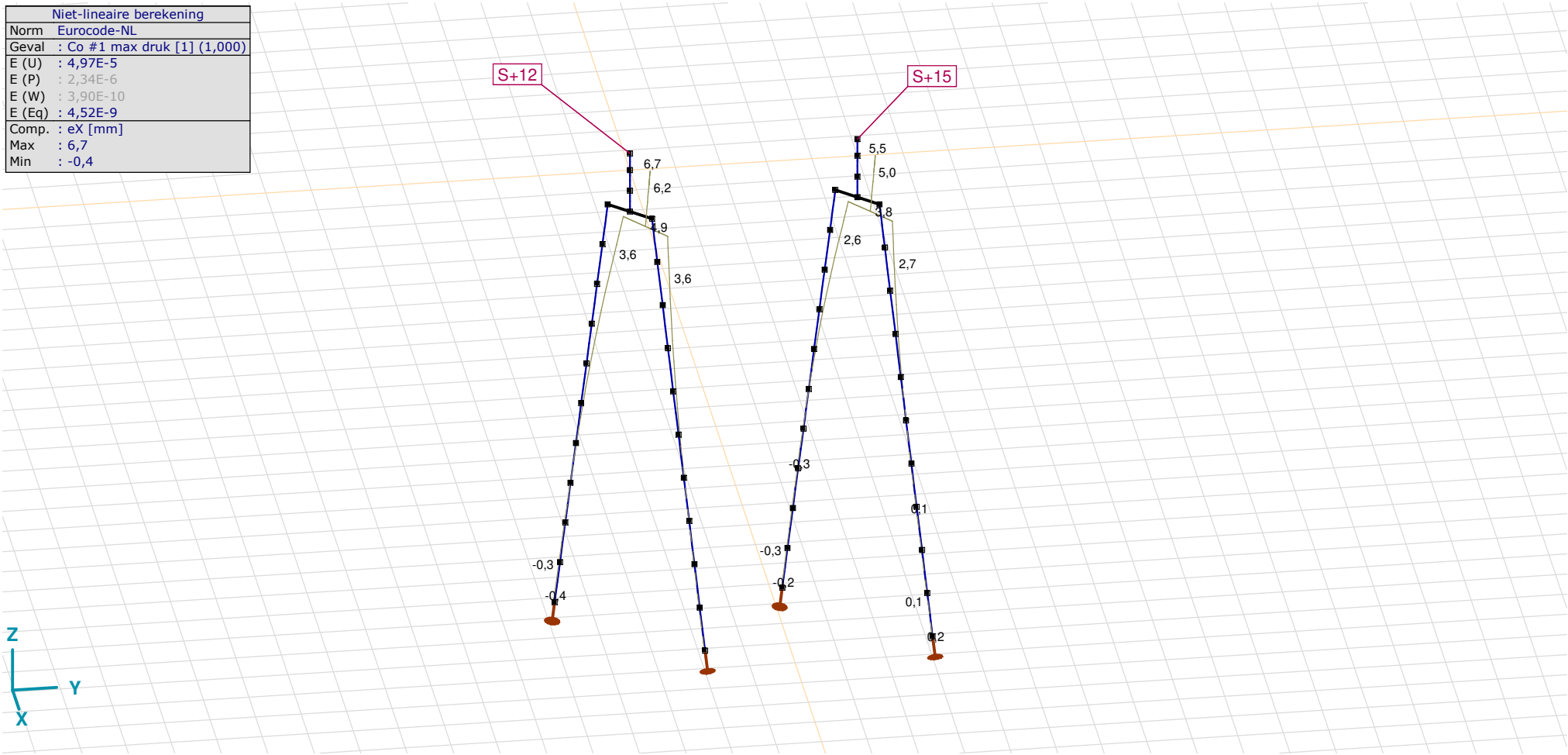
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vz, Lijnen (gevuld)

Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Palen]

	Prof.	*Doorsnede naam*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Pos. [m]*	*Knoop*	*Nx [kN]*	*Vy [kN]*	*Vz [kN]*	*Tx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*	*B [kNm²]*
Ext.														
33	6	514x570,1 (LD1)	Nx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(77)	**−724,3**	−1,0	−6,7	0	−25,5	2,0	0
34	6	514x570,1 (LD1)		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(79)	**−724,3**	−0,8	−7,5	0	−17,9	1,1	0
35	6	514x570,1 (LD1)		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(81)	**−724,3**	−0,5	−6,5	0	−10,9	0,5	0
36	6	514x570,1 (LD1)		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(83)	**−724,3**	−0,3	−4,8	0	−5,6	0,2	0
37	6	514x570,1 (LD1)		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(85)	**−724,3**	−0,1	−2,9	0	−2,2	0	0
38	6	514x570,1 (LD1)		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(87)	**−724,3**	0	−1,4	0	−0,5	0	0
39	6	514x570,1 (LD1)		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(89)	**−724,3**	0	−0,2	0	0	0	0
42	6	514x570,1 (LD1)		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(98)	**−724,3**	−0,8	7,3	0	−32,1	4,1	0
44	6	514x570,1 (LD1)		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(75)	**−724,3**	−1,1	−2,4	0	−31,6	3,0	0
46	6	514x570,1 (LD1)		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(96)	**−724,3**	−0,1	21,9	0	−21,0	4,7	0
33	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(77)	**404,1**	1,0	13,3	0	35,2	−2,0	0
34	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(79)	**404,1**	0,8	12,0	0	22,5	−1,1	0
35	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(81)	**404,1**	0,5	9,1	0	12,5	−0,5	0
36	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(83)	**404,1**	0,3	5,9	0	5,7	−0,2	0
37	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(85)	**404,1**	0,1	3,1	0	1,9	0	0
38	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(87)	**404,1**	0	1,2	0	0,3	0	0
39	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	1,010	(87)	**404,1**	0	0,5	0	0,3	0	0
42	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(98)	**404,1**	0,8	1,0	0	57,4	−4,1	0
44	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(75)	**404,1**	1,1	10,7	0	48,4	−3,0	0
46	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(96)	**404,1**	0,1	−15,5	0	54,4	−4,7	0
45	6	514x570,1 (LD1)	Vy	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0,758	(101)	−47,2	**−8,8**	−1,2	0	−0,9	−22,6	0
46	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0,758	(104)	−51,9	**8,8**	−0,4	0	−1,0	22,6	0
1	6	514x570,1 (LD1)	Vz	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,758	(48)	−174,0	−2,1	**−51,9**	0	−20,5	−7,8	0
45	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0,758	(101)	153,4	1,1	**45,2**	0	−18,9	4,5	0
41	6	514x570,1 (LD1)	My	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(95)	153,4	−0,8	6,7	0	**−56,2**	4,1	0
43	6	514x570,1 (LD1)		min	Co #2 max trek [1] (1,000)	1,010	(95)	153,4	−1,0	−1,5	0	**−56,2**	4,1	0
42	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0,505	(97)	404,1	0,8	1,0	0	**58,1**	−4,5	0
41	6	514x570,1 (LD1)	Mz	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	1,010	(93)	−47,2	0,9	−0,6	0	−0,2	**−25,3**	0
45	6	514x570,1 (LD1)		min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0	(93)	−47,2	−1,5	−0,8	0	−0,2	**−25,3**	0
42	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	1,010	(96)	−51,9	−0,9	−0,3	0	−0,7	**25,3**	0
46	6	514x570,1 (LD1)		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0	(96)	−51,9	1,5	−0,4	0	−0,7	**25,3**	0

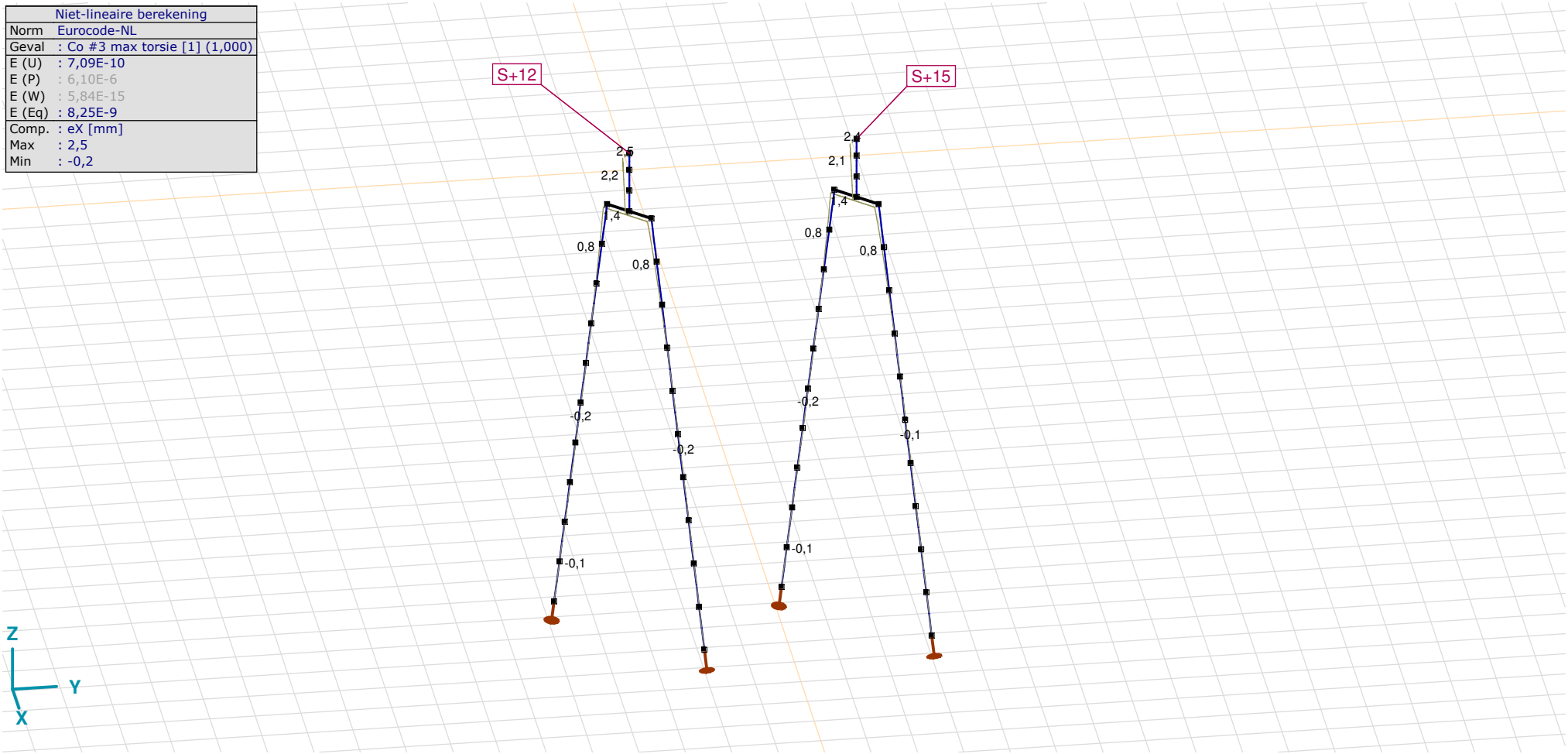
Prof.: Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **Nx:** Normaalkracht; **Vy:** Dwarskracht in lokale y-richting; **Vz:** Dwarskracht in lokale z-richting; **Tx:** Torsiemoment; **My:** Buigend moment in lokale y-richting; **Mz:** Buigend moment in lokale z-richting; **B:** Bimoment;

Project
Analysis by
Model: **2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs**



[II], Non-lin., Co #1 max druk [1] (1,000), eX, Lijnen

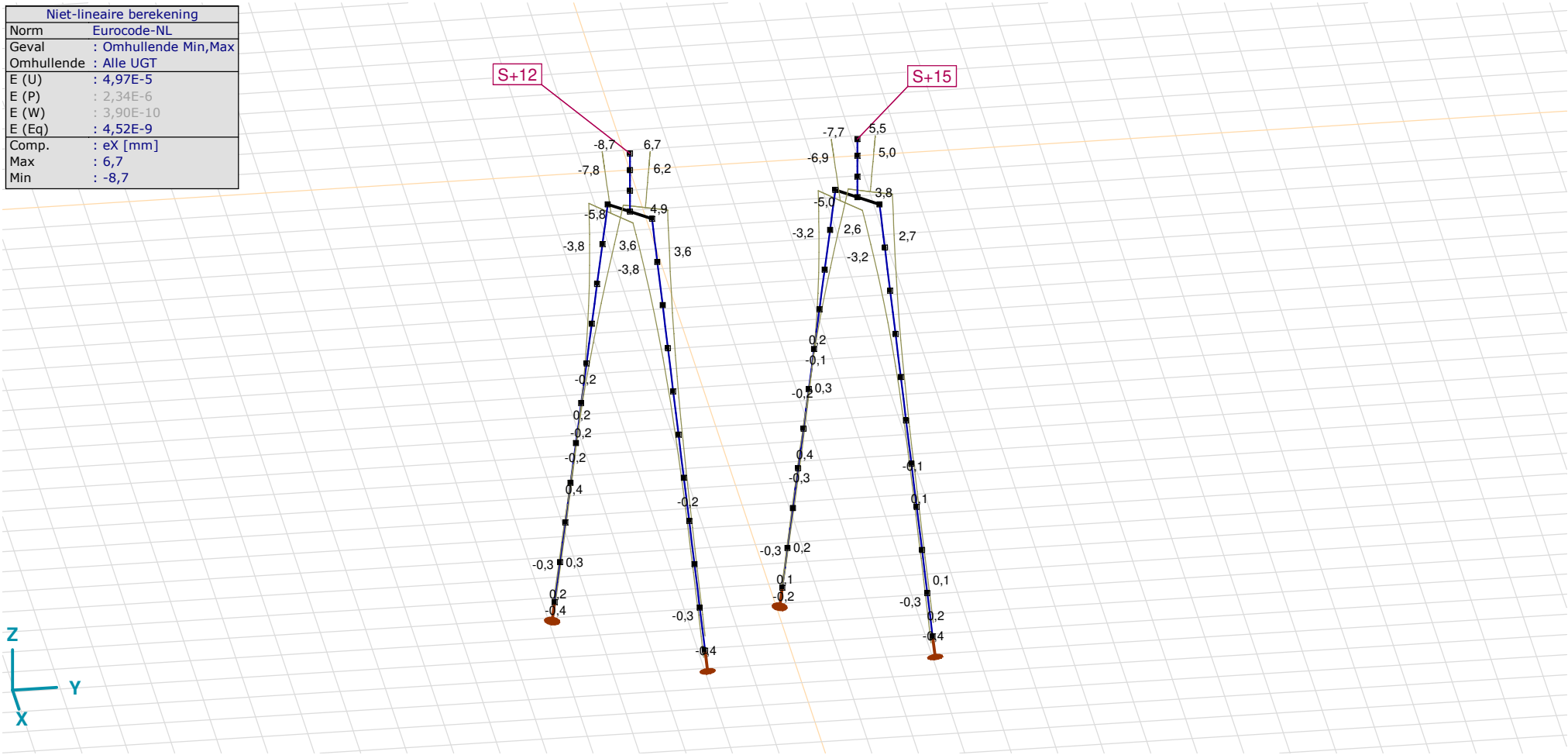
Project
Analysis by
Model: **2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs** 21-5-2022 Pag. 30



[II], Non-lin., Co #3 max torsie [1] (1,000), eX, Lijnen

Project
Analysis by
Model: **2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs**

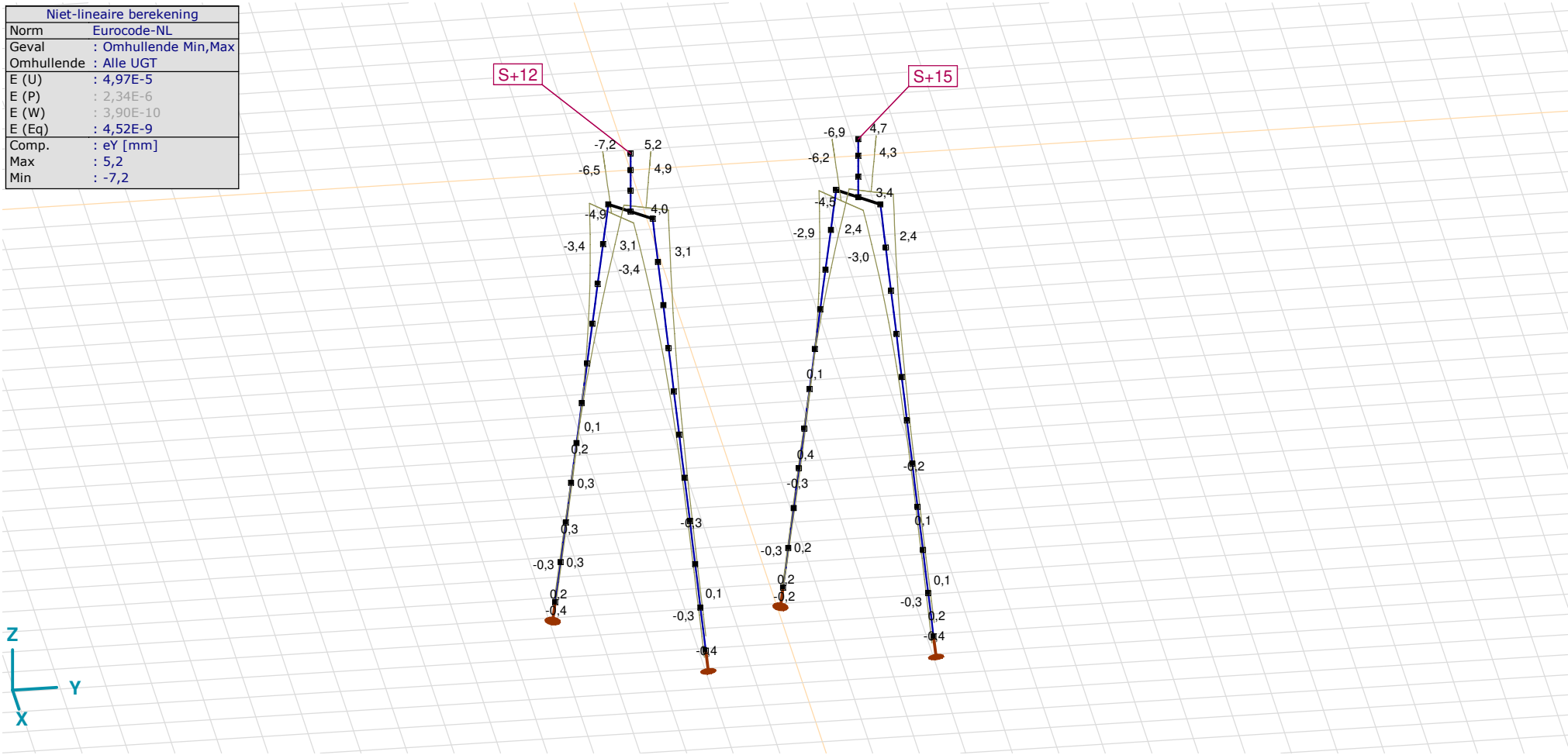
Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 4,97E-5
E (P)	: 2,34E-6
E (W)	: 3,90E-10
E (Eq)	: 4,52E-9
Comp.	: eX [mm]
Max	: 6,7
Min	: -8,7



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eX, Lijnen

Project
Analysis by
Model: **2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs** 21-5-2022 Pag. 32

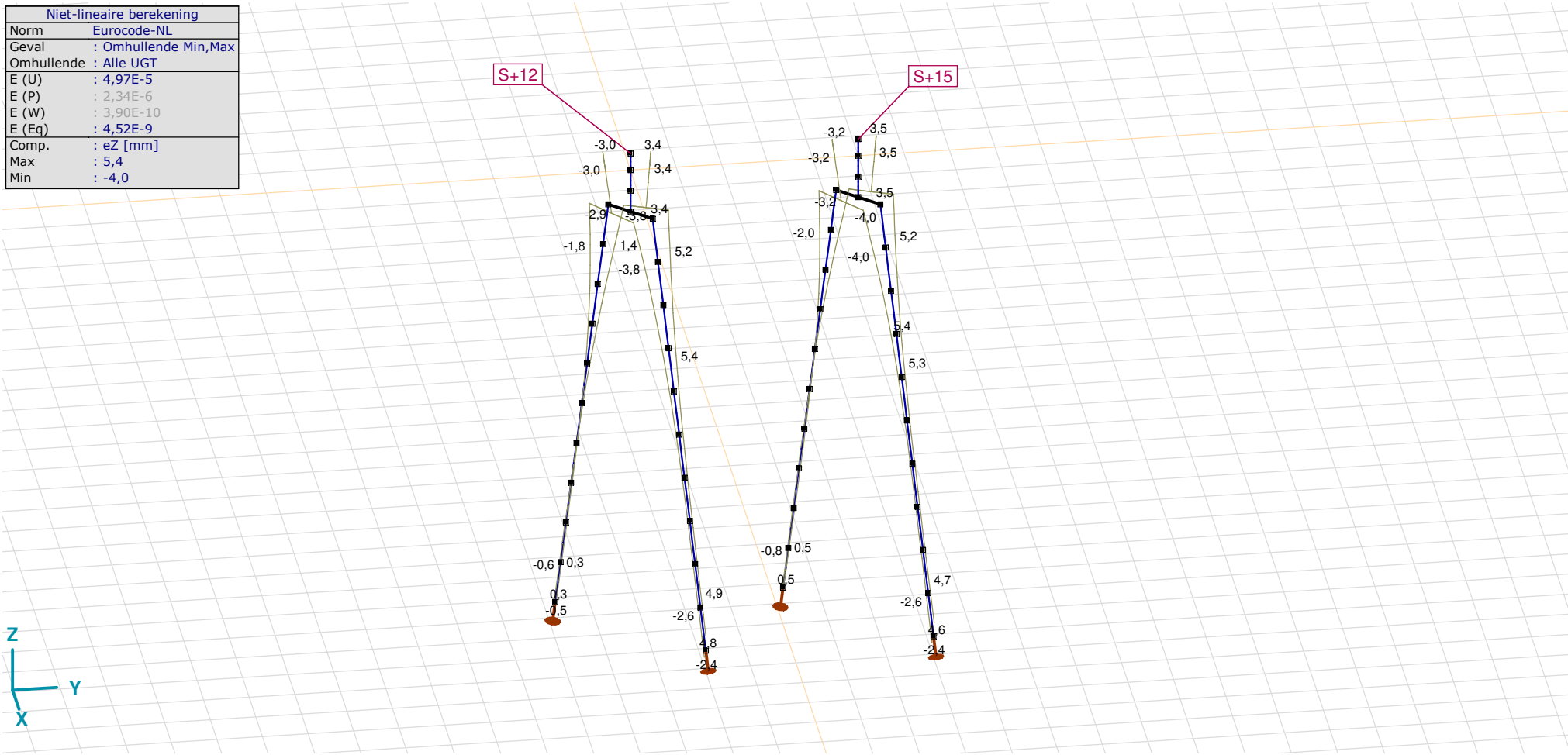
Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 4,97E-5
E (P)	: 2,34E-6
E (W)	: 3,90E-10
E (Eq)	: 4,52E-9
Comp.	: eY [mm]
Max	: 5,2
Min	: -7,2



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eY, Lijnen

Project
Analysis by
Model: **2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs** 21-5-2022 Pag. 33

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 4,97E-5
E (P)	: 2,34E-6
E (W)	: 3,90E-10
E (Eq)	: 4,52E-9
Comp.	: eZ [mm]
Max	: 5,4
Min	: -4,0



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eZ, Lijnen

Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT)]

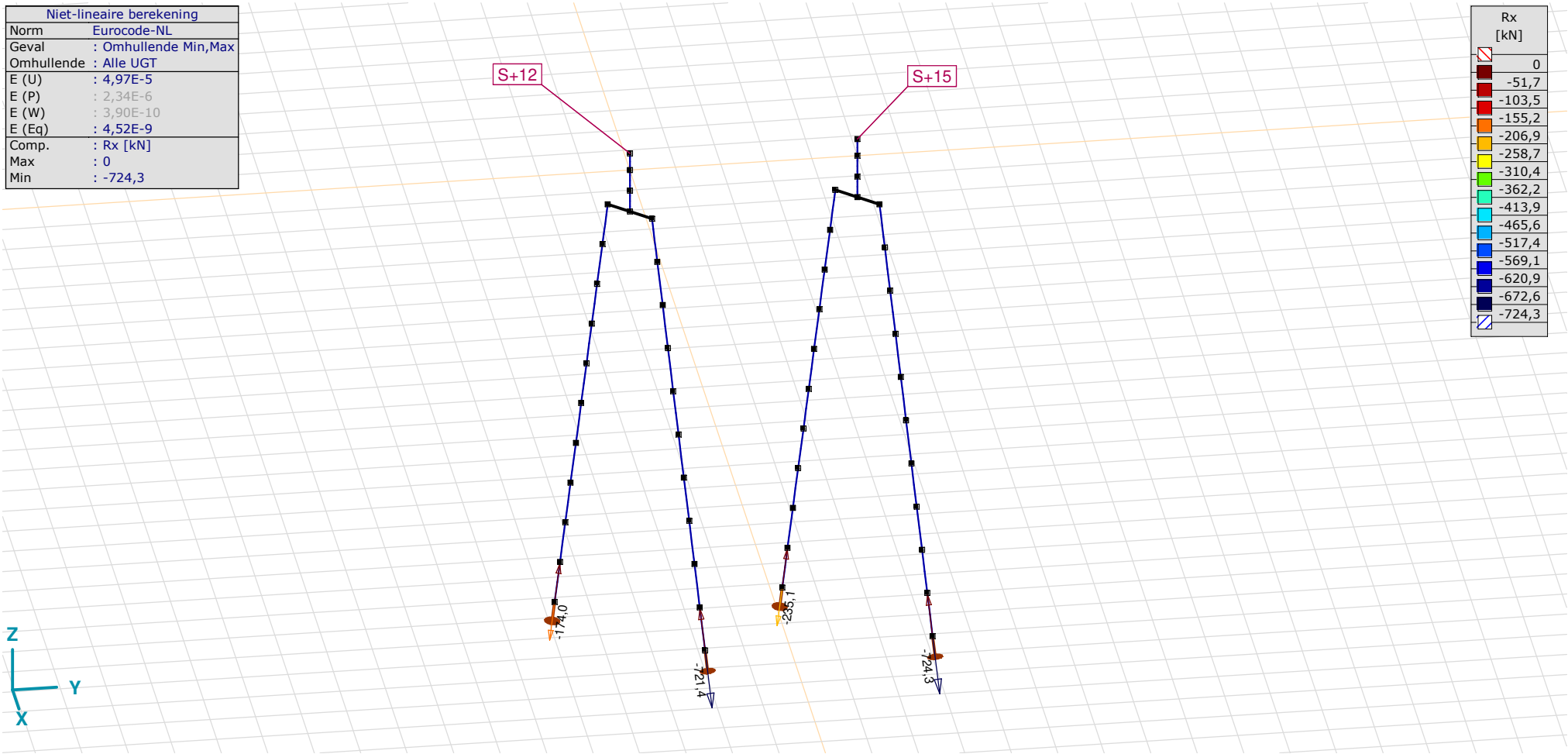
	C	*min. max.*	*Geval*	*eX [mm]*	*eY [mm]*	*eZ [mm]*	*eR [mm]*	*fX [rad]*	*fY [rad]*	*fZ [rad]*	*fR [rad]*
Ext.											
2	eX	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	**−8,7**	−7,2	3,4	11,8	0,0016	−0,0021	0	0,0026
2		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	**6,7**	5,2	−3,0	9,0	−0,0008	0,0013	0	0,0015
2	eY	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	−8,7	**−7,2**	3,4	11,8	0,0016	−0,0021	0	0,0026
2		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	6,7	**5,2**	−3,0	9,0	−0,0008	0,0013	0	0,0015
59	eZ	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	3,8	3,4	**−4,0**	6,5	−0,0009	0,0012	0	0,0015
34		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	−1,0	−1,0	**5,4**	5,6	0,0005	−0,0006	0	0,0008
26	eR	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0	0	−0,2	**0,2**	0	0	−0,0002	0,0002
2		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	−8,7	−7,2	3,4	**11,8**	0,0016	−0,0021	0	0,0026

C: Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **eX:** Verplaatsing in X-richting; **eY:** Verplaatsing in Y-richting; **eZ:** Verplaatsing in Z-richting; **eR:** Resulterende verplaatsing; **fX:** Rotatie in X-richting; **fY:** Rotatie in Y-richting; **fZ:** Rotatie in Z-richting; **fR:** Resulterende rotatie;

Project

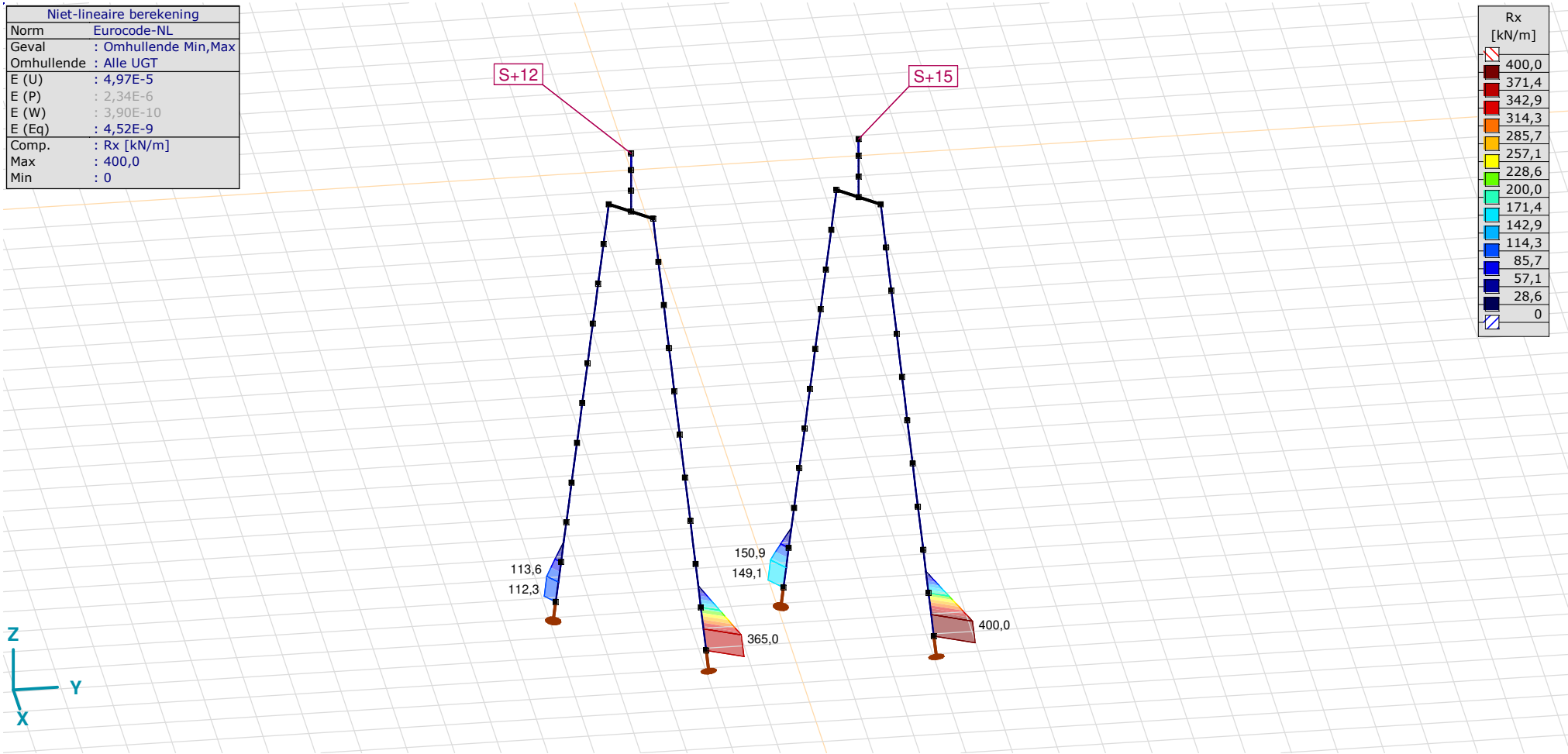
Analysis by

Model: **2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs** 21-5-2022 Pag. 35



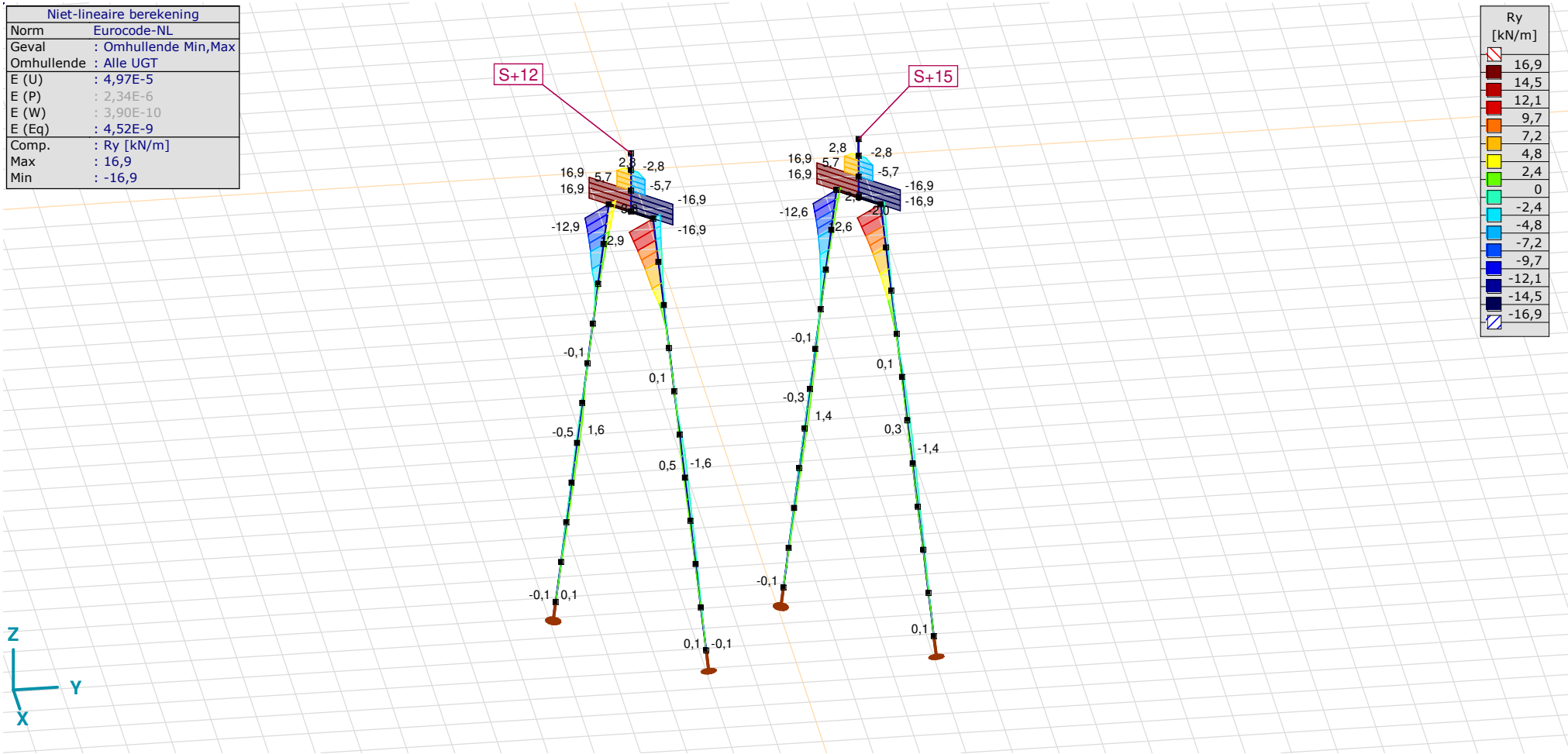
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (knoopopl.), Lijnen

Project
Analysis by
Model: **2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs** 21-5-2022 Pag. 36



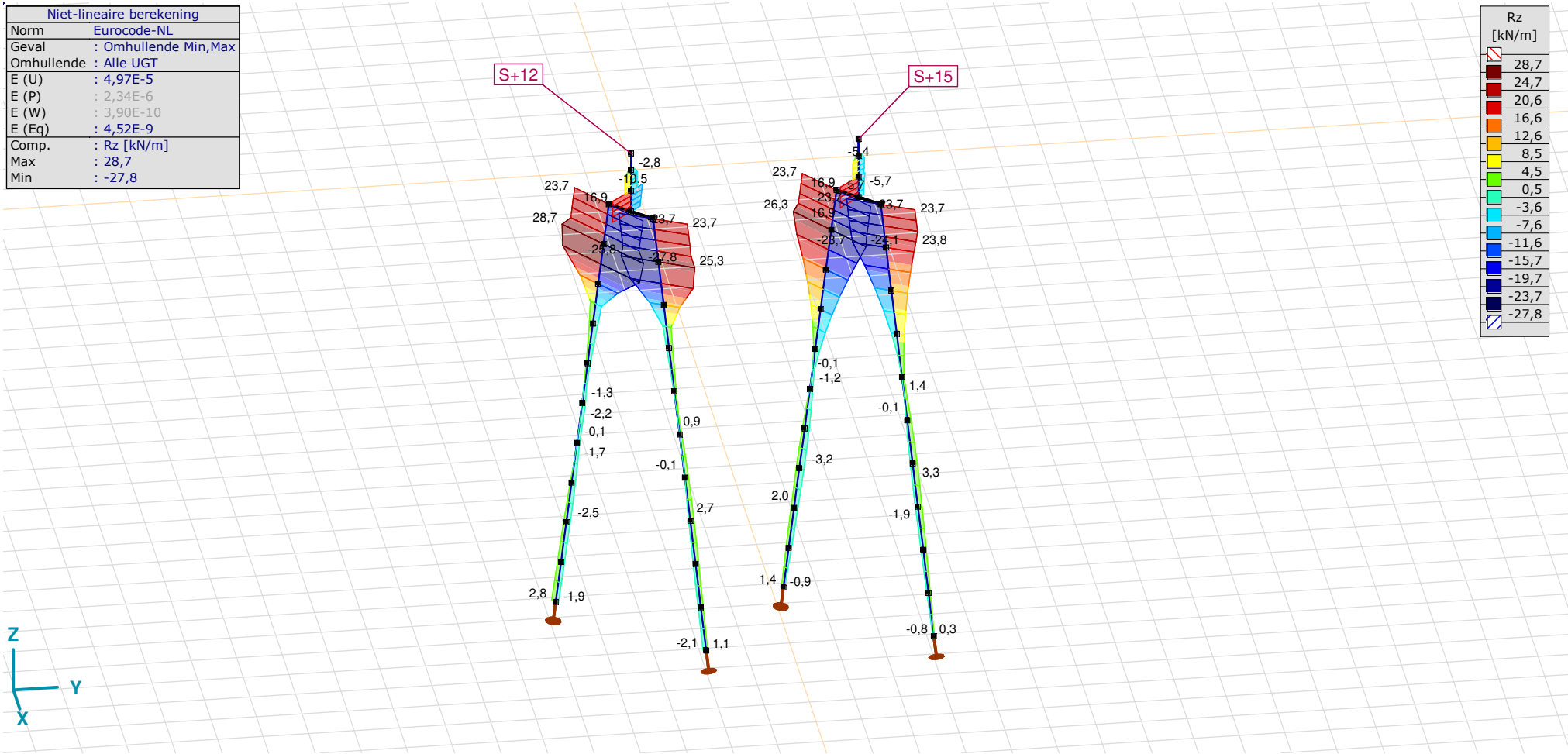
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs** 21-5-2022 Pag. 37



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **2P-LD-H3 % 2P-LD-L3.axs** 21-5-2022 Pag. 38



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

Interne krachten knoopoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT)]

	Knoop	*X [m]*	*Y [m]*	*Z [m]*	*Type*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Rx [kN]*
1	7	−1,443	−1,443	−11,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−174,0**
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**
2	26	1,443	1,443	−11,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−721,4**
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**
3	73	−1,443	3,557	−11,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−235,1**
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**
4	89	1,443	6,443	−11,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−724,3**
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**
Ext.									
4	89	1,443	6,443	−11,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−724,3**
2	26	1,443	1,443	−11,000	Staaf r.		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**

Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Rx:** X-component opleggingsreactiekracht;

Project

Analysis by

AxisVM X6 R1q · Geregistreerd aan DNV GL - Energy

3P-O.axs

Report

Report, Inhoudsopgave

Onderdeel	*Pagina*
Tekening render	3
Materialen	4
Profielen	4
Tekening	6
Knopen	7
Staven	8
Knoopopleggingen	9
Tekening met beddingen	10
Lijnopleggingen	11
EG poer	15
EG poer: Staaf eigen gewicht	16
GWS	16
GWS: Knoopbelastingen	17
SLS 7	17
SLS 7: Knoopbelastingen	18
ULS 1a_45	18
ULS 1a_45: Knoopbelastingen	19
ULS 1a_45_0,9_0,9	19
ULS 1a_45_0,9_0,9: Knoopbelastingen	20
ULS 5a	20

Onderdeel	*Pagina*
ULS 5a: Knoopbelastingen	21
Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen	21
[II], Non-lin., Co #4 Perm [1] (1,000), Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)	22
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Nx, Lijnen (gevuld)	23
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), My, Lijnen (gevuld)	24
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Mz, Lijnen (gevuld)	25
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vy, Lijnen (gevuld)	26
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vz, Lijnen (gevuld)	27
Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Palen]	28
[II], Non-lin., Co #1 max druk [1] (1,000), eX, Lijnen	29
[II], Non-lin., Co #3 max torsie [1] (1,000), eX, Lijnen	30
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eX, Lijnen	31
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eY, Lijnen	32
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eZ, Lijnen	33
Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT)]	34
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (knoopopl.), Lijnen	35
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	36
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	37
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	38
Interne krachten knoopoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT)]	39



Tekening render

Materialen

	Naam	Type	Nationale norm	Materiaalnorm	Model	E_x [N/mm²]	E_y [N/mm²]	ν	α_T [1/°C]	ρ [kg/m³]	Materiaal kleur	Contour kleur	Structuur	P_1
1	C30/37	Beton	Eurocode-NL	EN 206	Lineair	11000	11000	0,20	1E-5	2500			Concrete A	f_{ck}[N/mm²] = 30,00

	Naam	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8	P_9	P_{10}	P_{11}	P_{12}	P_{13}	P_{14}
1	C30/37	γ_c = 1,500	α_{cc} = 1,00	ϕ_t = 2,00										

Naam: Materiaalnaam; **Type:** Type materiaal; **Model:** Materiaal model; **E_x:** Elasticiteitsmodulus in lokale x richting; **E_y:** Elasticiteitsmodulus in lokale y richting; **ν:** Poisson's verhouding; **α_T:** Warmteuitzettingscoëfficiënt; **ρ:** Dichtheid; **Materiaal kleur:** Materiaalkleur; **Contour kleur:** Contourkleur; **P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8, P_9, P_{10}, P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{14}:** Ontwerpparameter;

Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r_1 [mm]	r_2 [mm]	r_3 [mm]	Ax [mm²]	Ay [mm²]	Az [mm²]	Ix [mm⁴]	Iy [mm⁴]	Iz [mm⁴]
1	O 400		Ander	Rond	400,0	400,0	0	0	0	0	0	125638,20	107689,90	107689,90	2,51E+09	1,26E+09	1,26E+09
2	O 1500		Ander	Rond	1500,0	1500,0	0	0	0	0	0	1766787,00	1514389,00	1514389,00	4,97E+11	2,48E+11	2,48E+11

	Naam	Iyz [mm⁴]	I_1 [mm⁴]	I_2 [mm⁴]	α [°]	Iω [mm⁶]	$W_{1,el,t}$ [mm³]	$W_{1,el,b}$ [mm³]	$W_{2,el,t}$ [mm³]	$W_{2,el,b}$ [mm³]	$W_{1,pl}$ [mm³]	$W_{2,pl}$ [mm³]	i_y [mm]	i_z [mm]	Hy [mm]	Hz [mm]
1	O 400	0	1,26E+09	1,26E+09	0	0	6280634,00	6280634,00	6280634,00	6280634,00	1,07E+07	1,07E+07	100,0	100,0	400,0	400,0
2	O 1500	0	2,48E+11	2,48E+11	0	0	3,31E+08	3,31E+08	3,31E+08	3,31E+08	5,62E+08	5,62E+08	375,0	375,0	1500,0	1500,0

	Naam	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	β_y [mm]	β_z [mm]	β_w []	S.p.
1	O 400	200,0	200,0	0	0	0	0	0	5
2	O 1500	750,0	750,0	0	0	0	0	0	5

Profielen

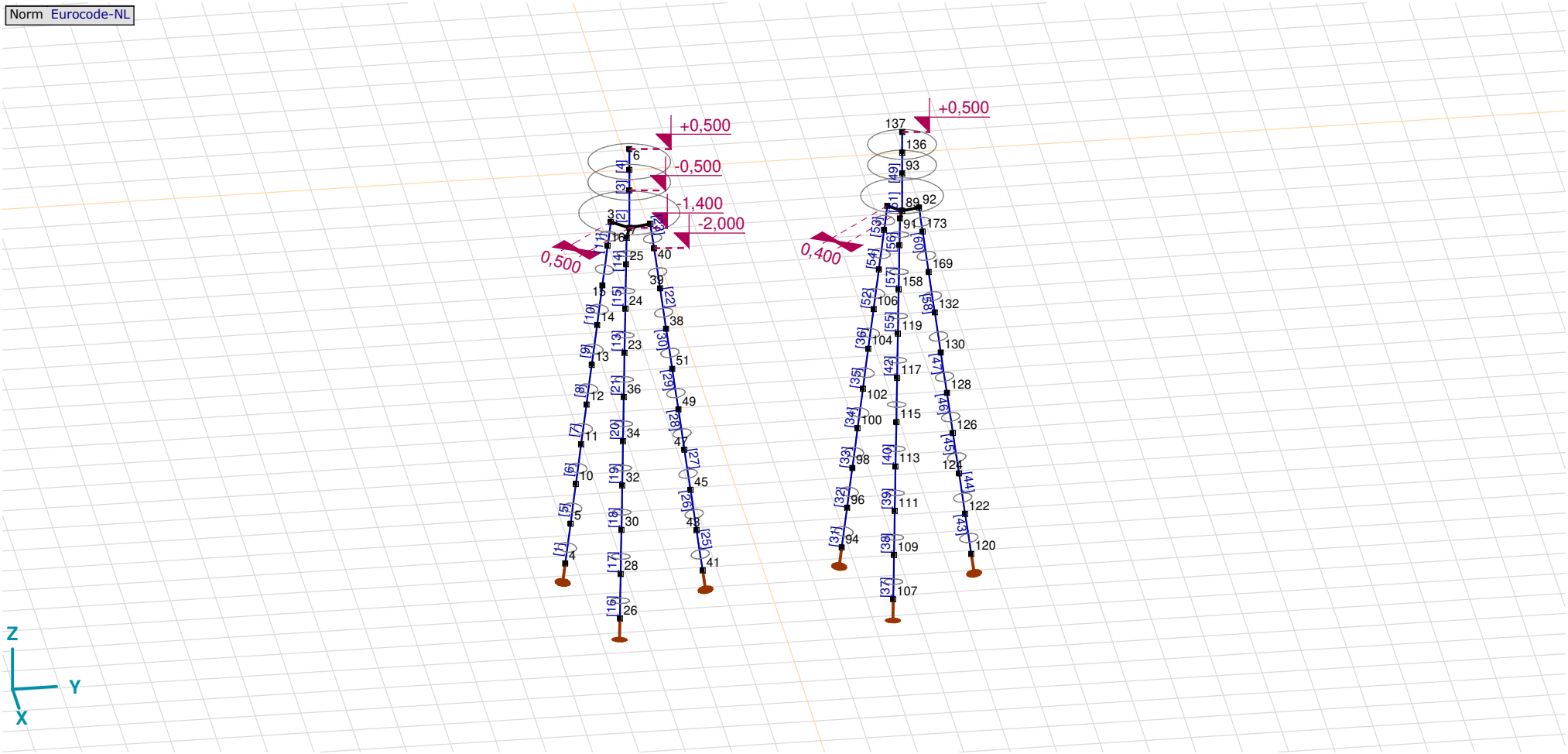
	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r_1 [mm]	r_2 [mm]	r_3 [mm]	Ax [mm^2]	Ay [mm^2]	Az [mm^2]	Ix [mm^4]	Iy [mm^4]	Iz [mm^4]
3	O 1300		Ander	Rond	1300,0	1300,0	0	0	0	0	0	1327053,00	1137474,00	1137474,00	2,8E+11	1,4E+11	1,4E+11
4	O 2500		Ander	Rond	2500,0	2500,0	0	0	0	0	0	4907742,00	4206636,00	4206636,00	3,83E+12	1,92E+12	1,92E+12
5	O 1800		Ander	Rond	1800,0	1800,0	0	0	0	0	0	2544173,00	2180720,00	2180720,00	1,03E+12	5,15E+11	5,15E+11
6	O 2200		Ander	Rond	2200,0	2200,0	0	0	0	0	0	3800555,00	3257619,00	3257619,00	2,3E+12	1,15E+12	1,15E+12

	Naam	Iyz [mm^4]	I_1 [mm^4]	I_2 [mm^4]	α [°]	Iω [mm^6]	$W_{1,el,t}$ [mm^3]	$W_{1,el,b}$ [mm^3]	$W_{2,el,t}$ [mm^3]	$W_{2,el,b}$ [mm^3]	$W_{1,pl}$ [mm^3]	$W_{2,pl}$ [mm^3]	i_y [mm]	i_z [mm]	Hy [mm]	Hz [mm]
3	O 1300	0	1,4E+11	1,4E+11	0	0	2,16E+08	2,16E+08	2,16E+08	2,16E+08	3,66E+08	3,66E+08	325,0	325,0	1300,0	1300,0
4	O 2500	0	1,92E+12	1,92E+12	0	0	1,53E+09	1,53E+09	1,53E+09	1,53E+09	2,6E+09	2,6E+09	624,9	624,9	2500,0	2500,0
5	O 1800	0	5,15E+11	5,15E+11	0	0	5,72E+08	5,72E+08	5,72E+08	5,72E+08	9,72E+08	9,72E+08	450,0	450,0	1800,0	1800,0
6	O 2200	0	1,15E+12	1,15E+12	0	0	1,04E+09	1,04E+09	1,04E+09	1,04E+09	1,77E+09	1,77E+09	549,9	549,9	2200,0	2200,0

	Naam	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	β_y [mm]	β_z [mm]	β_w []	S.p.
3	O 1300	650,0	650,0	0	0	0	0	0	5
4	O 2500	1250,0	1250,0	0	0	0	0	0	5
5	O 1800	900,0	900,0	0	0	0	0	0	5
6	O 2200	1100,0	1100,0	0	0	0	0	0	5

Naam: Doorsnede naam; **Productie:** Productieproces; **Vorm:** Profiel; **h:** Doorsnede hoogte; **b:** Doorsnede breedte; **tw:** Lijfdikte; **tf:** Flensdikte; **r_1, r_2, r_3:** Afrondingswaarde; **Ax:** Doorsnede-oppervlak; **Ay, Az:** Afschuivingsoppervlak; **Ix:** Torsietraagheidsmoment; **Iy, Iz:** Buigtraagheidsmoment; **Iyz:** Centrifugaal traagheidsmoment; **I_1, I_2:** Hoofdbuigtraagheidsmoment; **α:** Hoofdrichtingen; **Iω:** Krommingsconstante; **$W_{1,el,t}$, $W_{1,el,b}$, $W_{2,el,t}$, $W_{2,el,b}$:** Elastisch weerstandsmoment; **$W_{1,pl}$, $W_{2,pl}$:** Plastisch weerstandsmoment; **i_y, i_z:** Traagheidsstraal; **Hy:** Afmeting in lokale Y-richting; **Hz:** Afmeting in lokale Z-richting; **y_G:** Y-coördinaat van het zwaartepunt; **z_G:** Z-coördinaat van het zwaartepunt; **y_s:** Y-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **z_s:** Z-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **β_y, β_z, β_w:** Wagner's coëfficiënt; **S.p.:** Spanningspunten;

Project
Analysis by
Model: **3P-O.axs** 23-5-2022 Pag. 6



Tekening

Knopen

	X [m]	Y [m]	Z [m]
1	0	0	−0,500
2	0	0	−1,400
3	−0,354	−0,354	−1,400
4	−1,229	−1,229	−10,000
5	−1,127	−1,127	−9,000
6	0	0	0,500
7	0,483	−0,129	−1,400
8	−0,129	0,483	−1,400
9	0	0	0
10	−1,026	−1,026	−8,000
11	−0,924	−0,924	−7,000
12	−0,822	−0,822	−6,000
13	−0,720	−0,720	−5,000
14	−0,618	−0,618	−4,000
15	−0,516	−0,516	−3,000
16	−0,415	−0,415	−2,000
23	0,845	−0,226	−4,000
24	0,706	−0,189	−3,000
25	0,566	−0,152	−2,000
26	1,679	−0,450	−10,000
28	1,540	−0,413	−9,000
30	1,401	−0,375	−8,000
32	1,262	−0,338	−7,000
34	1,123	−0,301	−6,000
36	0,984	−0,264	−5,000
38	−0,226	0,845	−4,000
39	−0,189	0,706	−3,000
40	−0,152	0,566	−2,000
41	−0,450	1,679	−10,000
43	−0,413	1,540	−9,000
45	−0,375	1,401	−8,000
47	−0,338	1,262	−7,000
49	−0,301	1,123	−6,000
51	−0,264	0,984	−5,000
89	0	6,000	−1,400
90	−0,283	5,717	−1,400
91	0,386	5,896	−1,400
92	−0,104	6,386	−1,400
93	0	6,000	−0,500
94	−1,159	4,841	−10,000
96	−1,057	4,943	−9,000
98	−0,955	5,045	−8,000
100	−0,853	5,147	−7,000
102	−0,751	5,249	−6,000
104	−0,649	5,351	−5,000
106	−0,548	5,452	−4,000
107	1,583	5,576	−10,000
109	1,443	5,613	−9,000
111	1,304	5,650	−8,000
113	1,165	5,688	−7,000
115	1,026	5,725	−6,000
117	0,887	5,762	−5,000
119	0,748	5,800	−4,000
120	−0,424	7,583	−10,000
122	−0,387	7,443	−9,000
124	−0,350	7,304	−8,000
126	−0,312	7,165	−7,000
128	−0,275	7,026	−6,000
130	−0,238	6,887	−5,000
132	−0,200	6,748	−4,000
136	0	6,000	0
137	0	6,000	0,500
147	−0,446	5,554	−3,000
151	−0,344	5,656	−2,000
158	0,609	5,837	−3,000
162	0,470	5,874	−2,000
169	−0,163	6,609	−3,000
173	−0,126	6,470	−2,000

Staven

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref_z
1	4	5	1,010	i - j	C30/37	1	R2
2	2	1	0,900	j - i	C30/37	6	R1
3	1	9	0,500	i - j	C30/37	5	R1
4	9	6	0,500	j - i	C30/37	5	R1
5	5	10	1,010	i - j	C30/37	1	R2
6	10	11	1,010	i - j	C30/37	1	R2
7	11	12	1,010	i - j	C30/37	1	R2
8	12	13	1,010	i - j	C30/37	1	R2
9	13	14	1,010	i - j	C30/37	1	R2
10	14	15	1,010	i - j	C30/37	1	R2
11	16	3	0,606	j - i	C30/37	1	R2
12	15	16	1,010	i - j	C30/37	1	R2
13	23	24	1,010	i - j	C30/37	1	R7
14	25	7	0,606	j - i	C30/37	1	R7
15	24	25	1,010	i - j	C30/37	1	R7
16	26	28	1,010	i - j	C30/37	1	R7
17	28	30	1,010	i - j	C30/37	1	R7
18	30	32	1,010	i - j	C30/37	1	R7
19	32	34	1,010	i - j	C30/37	1	R7
20	34	36	1,010	i - j	C30/37	1	R7
21	36	23	1,010	j - i	C30/37	1	R7
22	38	39	1,010	i - j	C30/37	1	R8
23	40	8	0,606	j - i	C30/37	1	R8
24	39	40	1,010	i - j	C30/37	1	R8
25	41	43	1,010	i - j	C30/37	1	R8
26	43	45	1,010	i - j	C30/37	1	R8
27	45	47	1,010	i - j	C30/37	1	R8
28	47	49	1,010	i - j	C30/37	1	R8
29	49	51	1,010	i - j	C30/37	1	R8
30	51	38	1,010	j - i	C30/37	1	R8
31	94	96	1,010	i - j	C30/37	1	R2
32	96	98	1,010	i - j	C30/37	1	R2
33	98	100	1,010	i - j	C30/37	1	R2
34	100	102	1,010	i - j	C30/37	1	R2
35	102	104	1,010	i - j	C30/37	1	R2
36	104	106	1,010	i - j	C30/37	1	R2
37	107	109	1,010	i - j	C30/37	1	R7
38	109	111	1,010	i - j	C30/37	1	R7
39	111	113	1,010	i - j	C30/37	1	R7
40	113	115	1,010	i - j	C30/37	1	R7
41	115	117	1,010	i - j	C30/37	1	R7
42	117	119	1,010	i - j	C30/37	1	R7
43	120	122	1,010	i - j	C30/37	1	R8
44	122	124	1,010	i - j	C30/37	1	R8
45	124	126	1,010	i - j	C30/37	1	R8
46	126	128	1,010	i - j	C30/37	1	R8
47	128	130	1,010	i - j	C30/37	1	R8
48	130	132	1,010	i - j	C30/37	1	R8
49	93	136	0,500	i - j	C30/37	2	R1
50	136	137	0,500	i - j	C30/37	2	R1
51	89	93	0,900	i - j	C30/37	5	R1
52	106	147	1,010	i - j	C30/37	1	R2
53	151	90	0,606	j - i	C30/37	1	R2
54	147	151	1,010	i - j	C30/37	1	R2
55	119	158	1,010	i - j	C30/37	1	R7
56	162	91	0,606	j - i	C30/37	1	R7
57	158	162	1,010	i - j	C30/37	1	R7
58	132	169	1,010	i - j	C30/37	1	R8
59	173	92	0,606	j - i	C30/37	1	R8
60	169	173	1,010	i - j	C30/37	1	R8

Lengte: Elementlengte; **Lokaal X:** Lokale X-richting; **Ref_z:** Referentie voor lokale Z-richting;

Knoopopleggingen

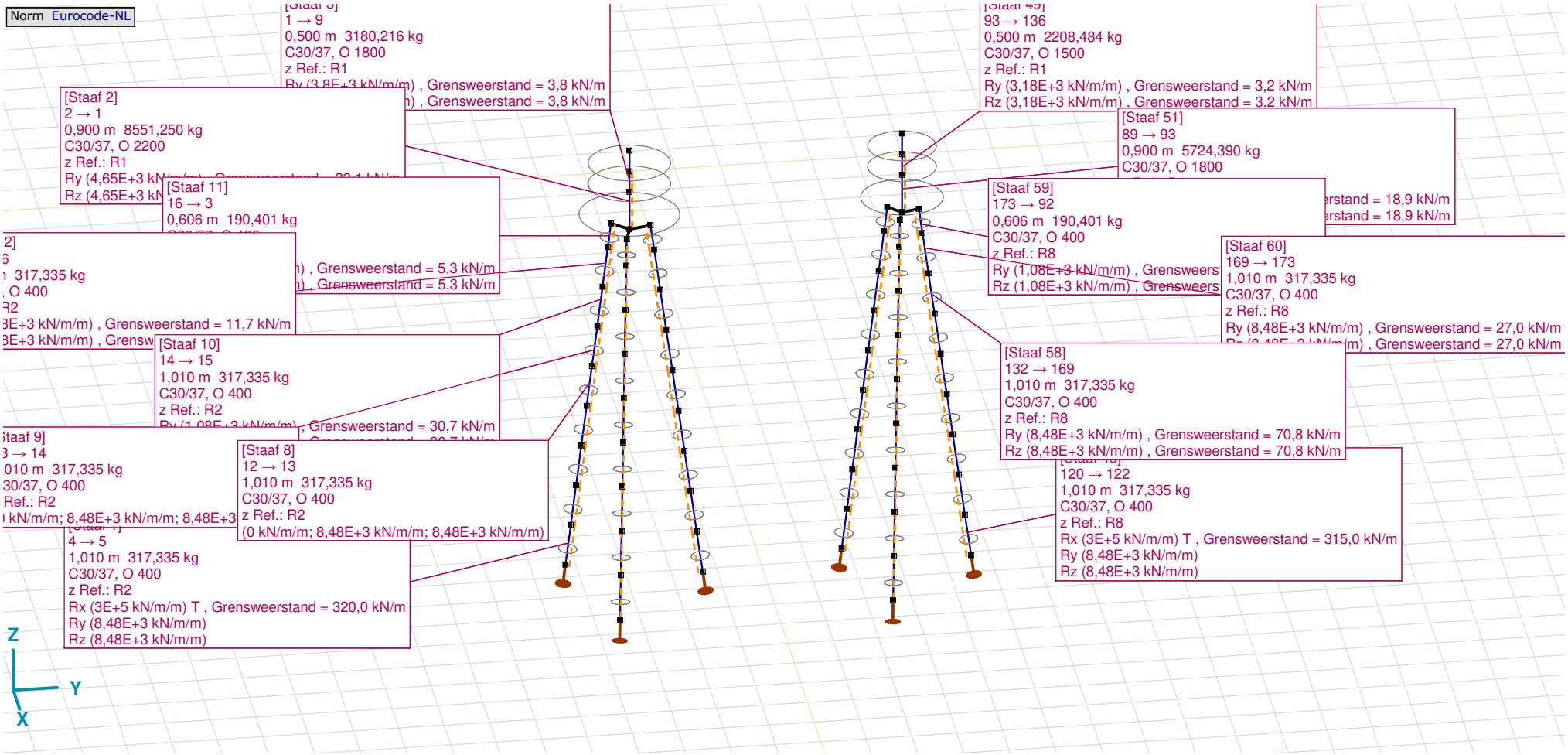
	Knoop	X [m]	Y [m]	Z [m]	Type	Ref. elem.	$Naam_x$	$Veermodel_x$	K_x [kN/m]	K_{xV} [kN/m]	NL_x	$Grenswaarde_x$ [kN]	$Naam_y$	$Veermodel_y$	K_y [kN/m]
1	4	−1,229	−1,229	−10,000	Staaf r.	Staaf 1	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	–	—	–	–
2	26	1,679	−0,450	−10,000	Staaf r.	Staaf 13	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	–	—	–	–
3	41	−0,450	1,679	−10,000	Staaf r.	Staaf 25	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	–	—	–	–
4	94	−1,159	4,841	−10,000	Staaf r.	Staaf 85	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	–	—	–	–
5	107	1,583	5,576	−10,000	Staaf r.	Staaf 97	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	–	—	–	–
6	120	−0,424	7,583	−10,000	Staaf r.	Staaf 109	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	–	—	–	–

	Knoop	K_{yV} [kN/m]	$Naam_z$	$Veermodel_z$	K_z [kN/m]	K_{zV} [kN/m]	$Naam_{xx}$	$Veermodel_{xx}$	K_{xx} [kNm/rad]	K_{xxV} [kNm/rad]	$Naam_{yy}$	$Veermodel_{yy}$	K_{yy} [kNm/rad]	K_{yyV} [kNm/rad]	$Naam_{zz}$
1	4	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
2	26	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
3	41	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
4	94	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
5	107	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
6	120	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—

	Knoop	$Veermodel_{zz}$	K_{zz} [kNm/rad]	K_{zzV} [kNm/rad]	$Veermodel_w$
1	4	–	–	–	–
2	26	–	–	–	–
3	41	–	–	–	–
4	94	–	–	–	–
5	107	–	–	–	–
6	120	–	–	–	–

Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **$Naam_x$:** Naam van de veereigenschappen; **$Veermodel_x$:** Veermodel; **K_x:** Initiële stijfheid; **K_{xV}:** Trillingsstijfheid; **NL_x:** Niet-lineaire parameters; **$Grenswaarde_x$:** Grenswaarde; **K_y, K_z, K_{xx}, K_{yy}, K_{zz}:** Initiële stijfheid;

Project
Analysis by
Model: **3P-O.axs** 23-5-2022 Pag. 10



Tekening met beddingen

Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
		Staaf r.													
1	Staaf 1	Staaf r.		3E+5	8,48E+3	8,48E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
2	Staaf 2	Staaf r.		0	4,65E+3	4,65E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
3	Staaf 3	Staaf r.		0	3,8E+3	3,8E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
7	Staaf 5	Staaf r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
8	Staaf 6	Staaf r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
9	Staaf 7	Staaf r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
10	Staaf 8	Staaf r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
11	Staaf 9	Staaf r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
6	Staaf 10	Staaf r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
4	Staaf 11	Staaf r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
5	Staaf 12	Staaf r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
12	Staaf 13	Staaf r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
13	Staaf 14	Staaf r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
14	Staaf 15	Staaf r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
15	Staaf 16	Staaf r.		3E+5	8,48E+3	8,48E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
16	Staaf 17	Staaf r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
1	Staaf 1	320,0					
2	Staaf 2		23,1	23,1			
3	Staaf 3		3,8	3,8			
7	Staaf 5						
8	Staaf 6						
9	Staaf 7						
10	Staaf 8						
11	Staaf 9						
6	Staaf 10		30,7	30,7			
4	Staaf 11		5,3	5,3			
5	Staaf 12		11,7	11,7			
12	Staaf 13		30,7	30,7			
13	Staaf 14		5,3	5,3			
14	Staaf 15		11,7	11,7			
15	Staaf 16	320,0					
16	Staaf 17						

Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
17	Staaf 18	Staaf r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
18	Staaf 19	Staaf r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
19	Staaf 20	Staaf r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
20	Staaf 21	Staaf r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
21	Staaf 22	Staaf r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
22	Staaf 23	Staaf r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
23	Staaf 24	Staaf r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
24	Staaf 25	Staaf r.		3E+5	8,48E+3	8,48E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
25	Staaf 26	Staaf r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
26	Staaf 27	Staaf r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
27	Staaf 28	Staaf r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
28	Staaf 29	Staaf r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
29	Staaf 30	Staaf r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
30	Staaf 31	Staaf r.		3E+5	8,48E+3	8,48E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
31	Staaf 32	Staaf r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
32	Staaf 33	Staaf r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
33	Staaf 34	Staaf r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
17	Staaf 18						
18	Staaf 19						
19	Staaf 20						
20	Staaf 21						
21	Staaf 22		30,7	30,7			
22	Staaf 23		5,3	5,3			
23	Staaf 24		11,7	11,7			
24	Staaf 25	320,0					
25	Staaf 26						
26	Staaf 27						
27	Staaf 28						
28	Staaf 29						
29	Staaf 30						
30	Staaf 31	315,0					
31	Staaf 32						
32	Staaf 33						
33	Staaf 34						

Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
34	Staaf 35	Staaf r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
35	Staaf 36	Staaf r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
36	Staaf 37	Staaf r.		3E+5	8,48E+3	8,48E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
37	Staaf 38	Staaf r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
38	Staaf 39	Staaf r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
39	Staaf 40	Staaf r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
40	Staaf 41	Staaf r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
41	Staaf 42	Staaf r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
42	Staaf 43	Staaf r.		3E+5	8,48E+3	8,48E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
43	Staaf 44	Staaf r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
44	Staaf 45	Staaf r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
45	Staaf 46	Staaf r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
46	Staaf 47	Staaf r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
47	Staaf 48	Staaf r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
48	Staaf 49	Staaf r.		0	3,18E+3	3,18E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
49	Staaf 51	Staaf r.		0	3,8E+3	3,8E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
50	Staaf 52	Staaf r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
34	Staaf 35						
35	Staaf 36						
36	Staaf 37	315,0					
37	Staaf 38						
38	Staaf 39						
39	Staaf 40						
40	Staaf 41						
41	Staaf 42						
42	Staaf 43	315,0					
43	Staaf 44						
44	Staaf 45						
45	Staaf 46						
46	Staaf 47						
47	Staaf 48						
48	Staaf 49		3,2	3,2			
49	Staaf 51		18,9	18,9			
50	Staaf 52		70,8	70,8			

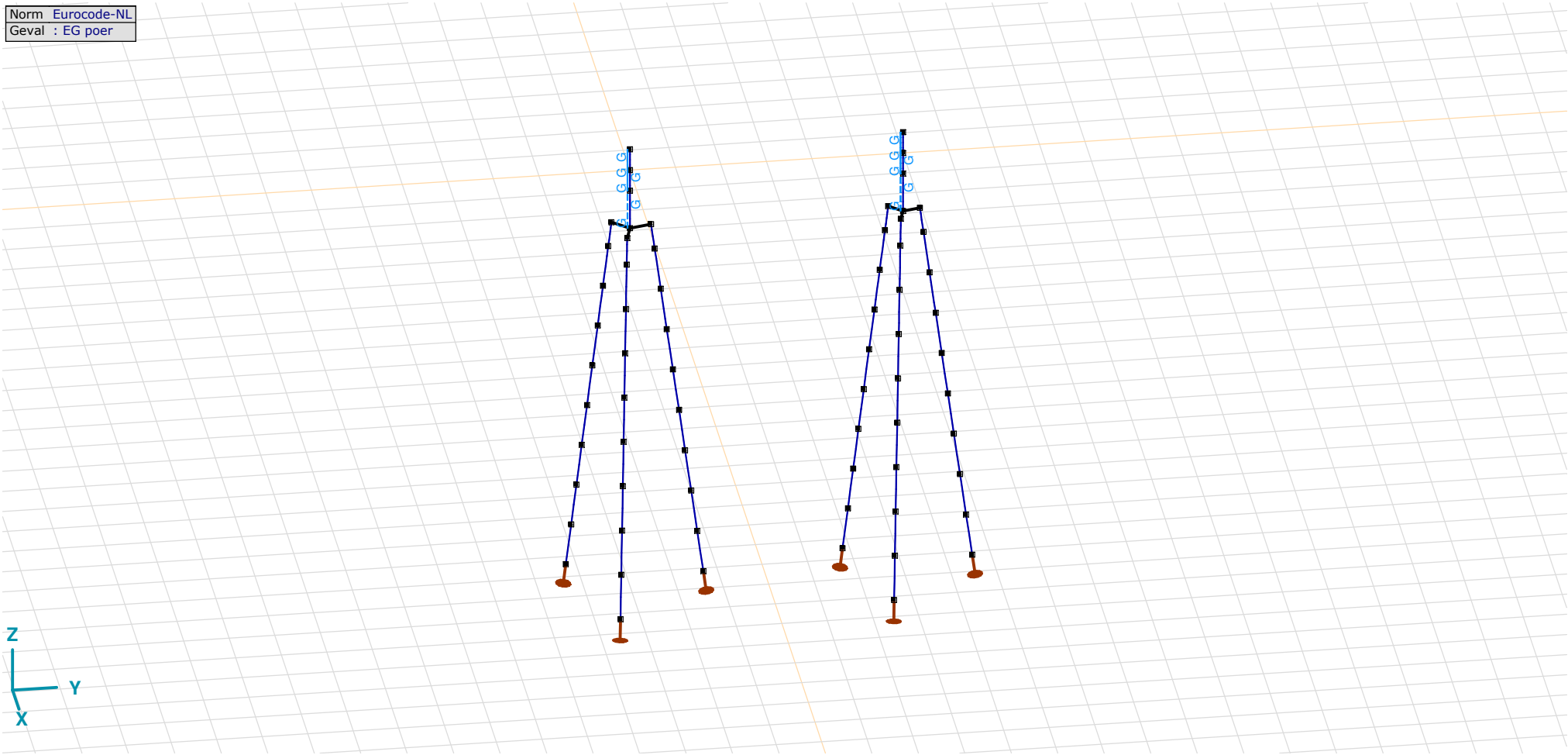
Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
51	Staaf 53	Staaf r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
52	Staaf 54	Staaf r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
53	Staaf 55	Staaf r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
54	Staaf 56	Staaf r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
55	Staaf 57	Staaf r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
56	Staaf 58	Staaf r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
57	Staaf 59	Staaf r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
58	Staaf 60	Staaf r.		0	8,48E+3	8,48E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
51	Staaf 53		5,3	5,3			
52	Staaf 54		27,0	27,0			
53	Staaf 55		70,8	70,8			
54	Staaf 56		5,3	5,3			
55	Staaf 57		27,0	27,0			
56	Staaf 58		70,8	70,8			
57	Staaf 59		5,3	5,3			
58	Staaf 60		27,0	27,0			

Lijn: Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Rx, Ry, Rz:** Verplaatsingsstijfheid; **Rxx, Ryy, Rzz:** Rotatiestijfheid; **NL(x), NL(y), NL(z), NL(xx), NL(yy), NL(zz):** Niet-lineaire parameters; **F(x):** Weerstand in X-richting; **F(y):** Weerstand in Y-richting; **F(z):** Weerstand in Z-richting; **M(x):** Weerstandsmoment in X-richting; **M(y):** Weerstandsmoment in Y-richting; **M(z):** Weerstandsmoment in Z-richting;

Project
Analysis by
Model: **3P-O.axs**

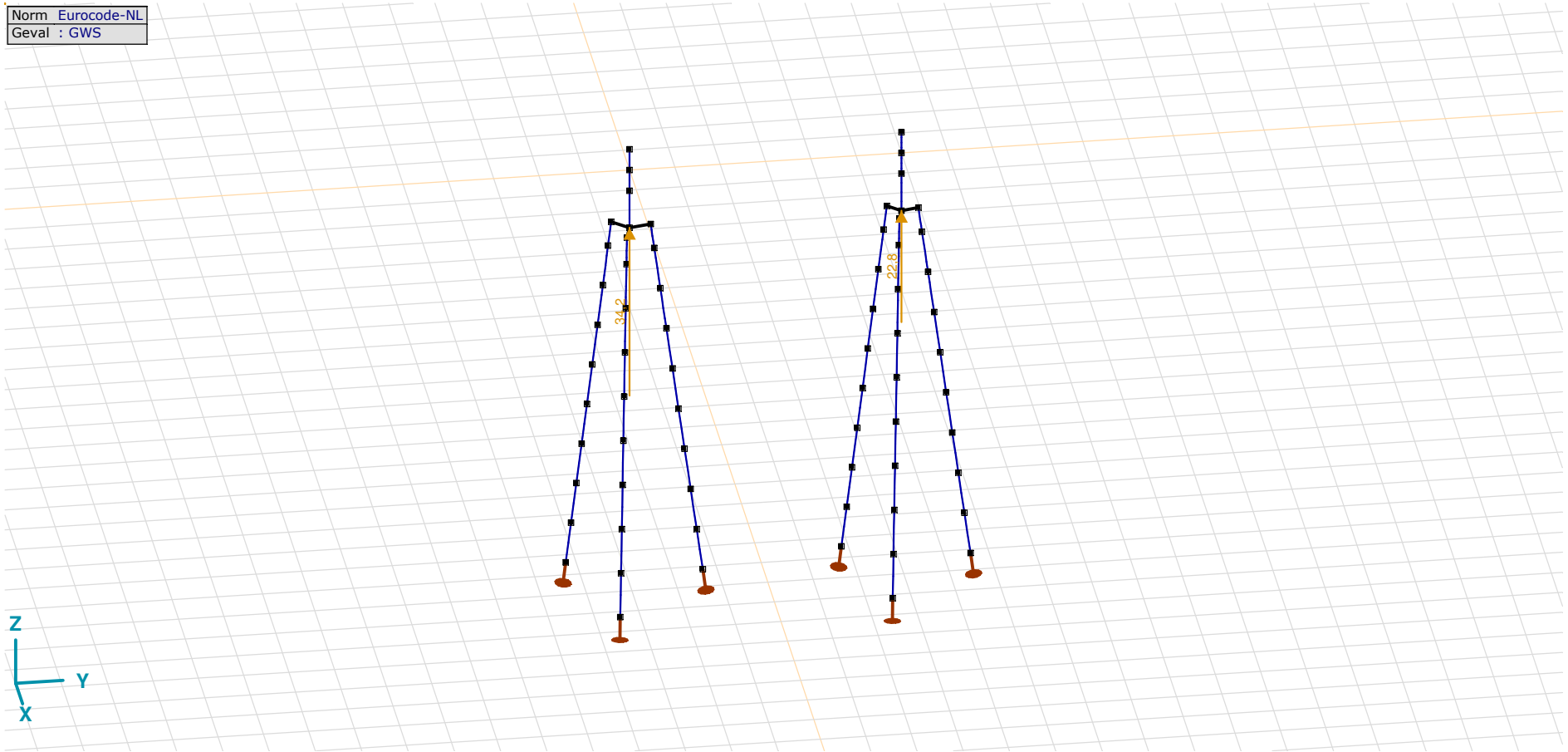


EG poer

EG poer: Staaf eigen gewicht

	Σ [kg]
37–48	14911,682
121–132	10141,357
Totaal	**25053,040**

Σ: Totale massa;

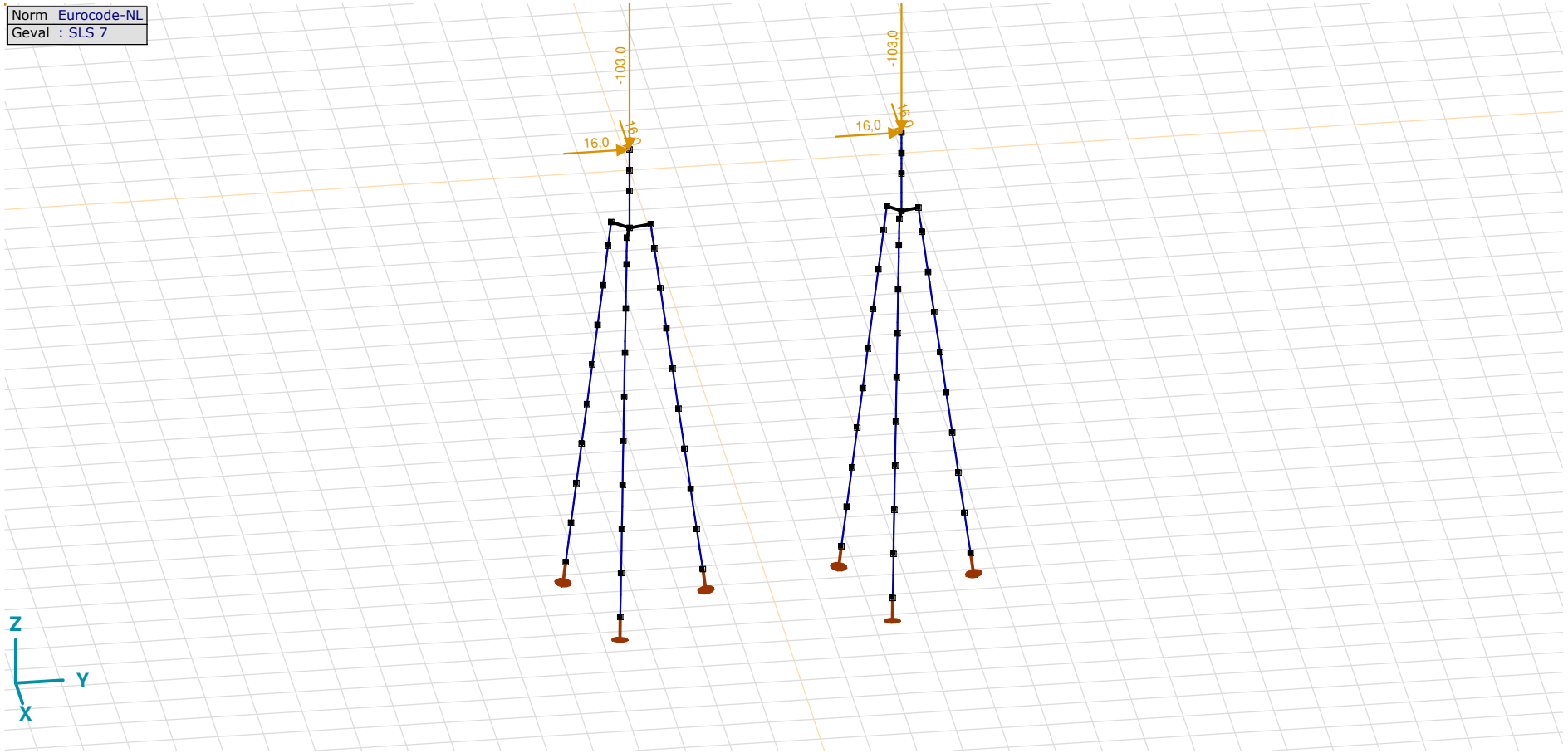


GWS

GWS: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
2	Globaal	0	0	34,2	0	0	0
89	Globaal	0	0	22,8	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

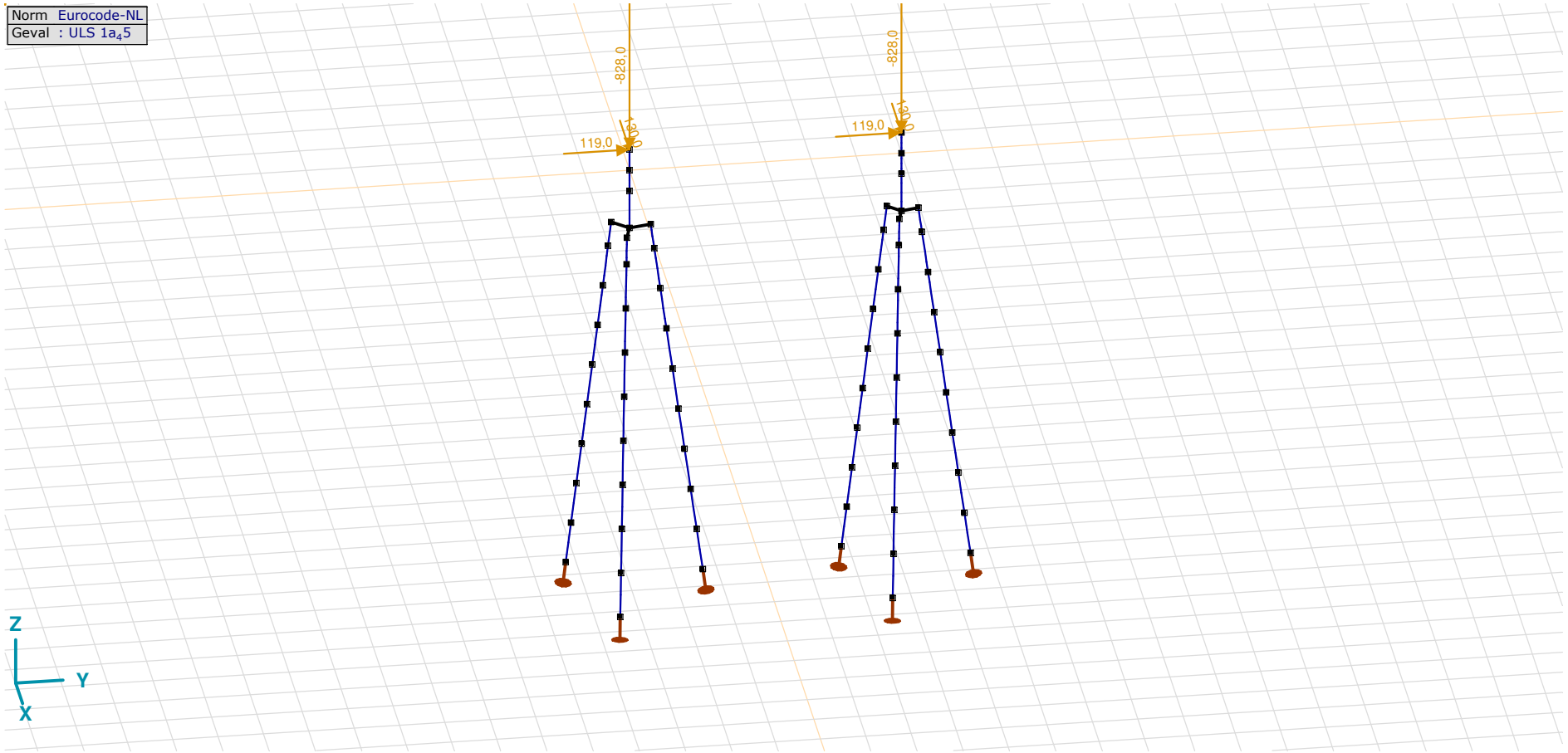


SLS 7

SLS 7: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
6	Globaal	16,0	16,0	−103,0	0	0	0
137	Globaal	16,0	16,0	−103,0	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

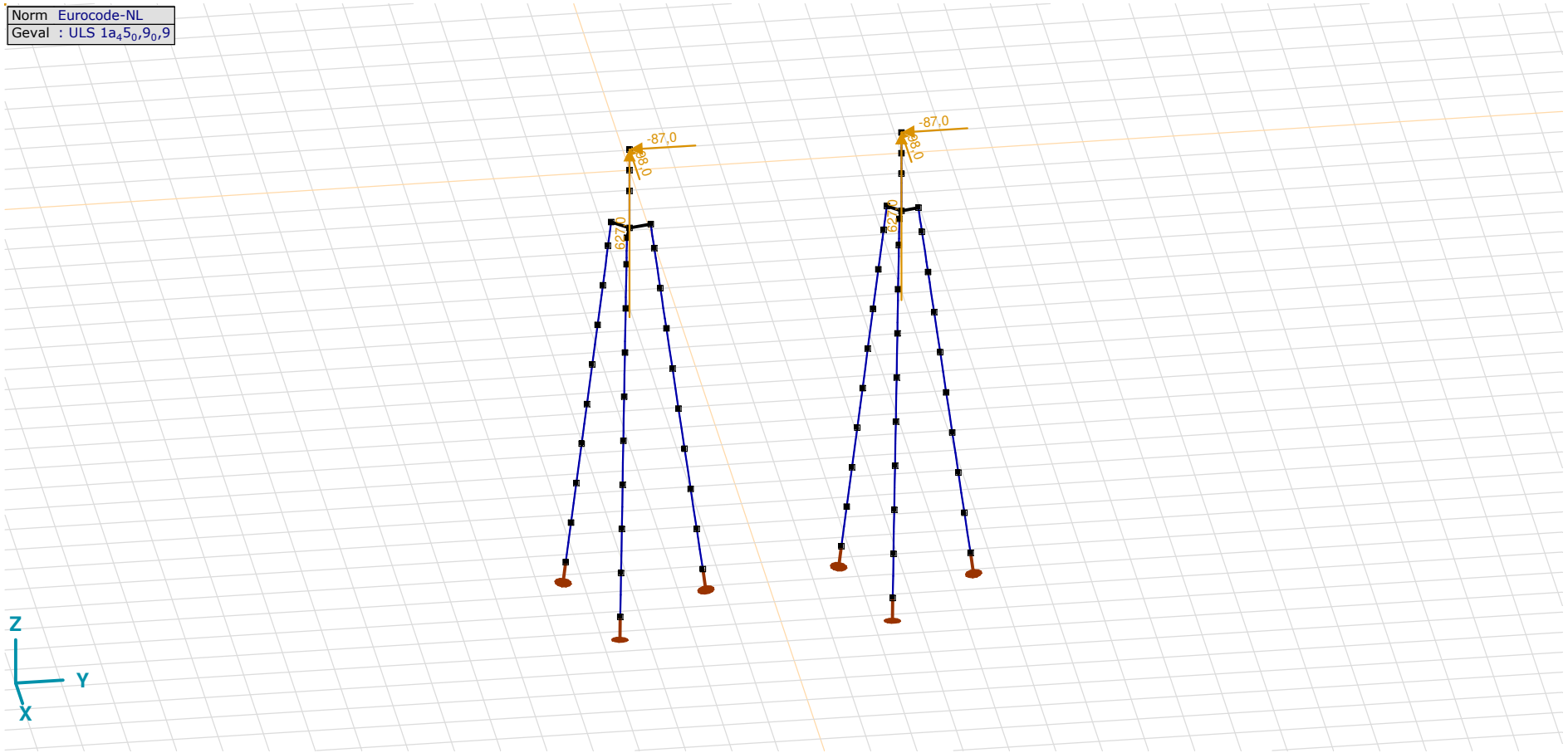


ULS 1a_45

ULS 1a_45: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
6	Globaal	130,0	119,0	−828,0	0	0	0
137	Globaal	130,0	119,0	−828,0	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

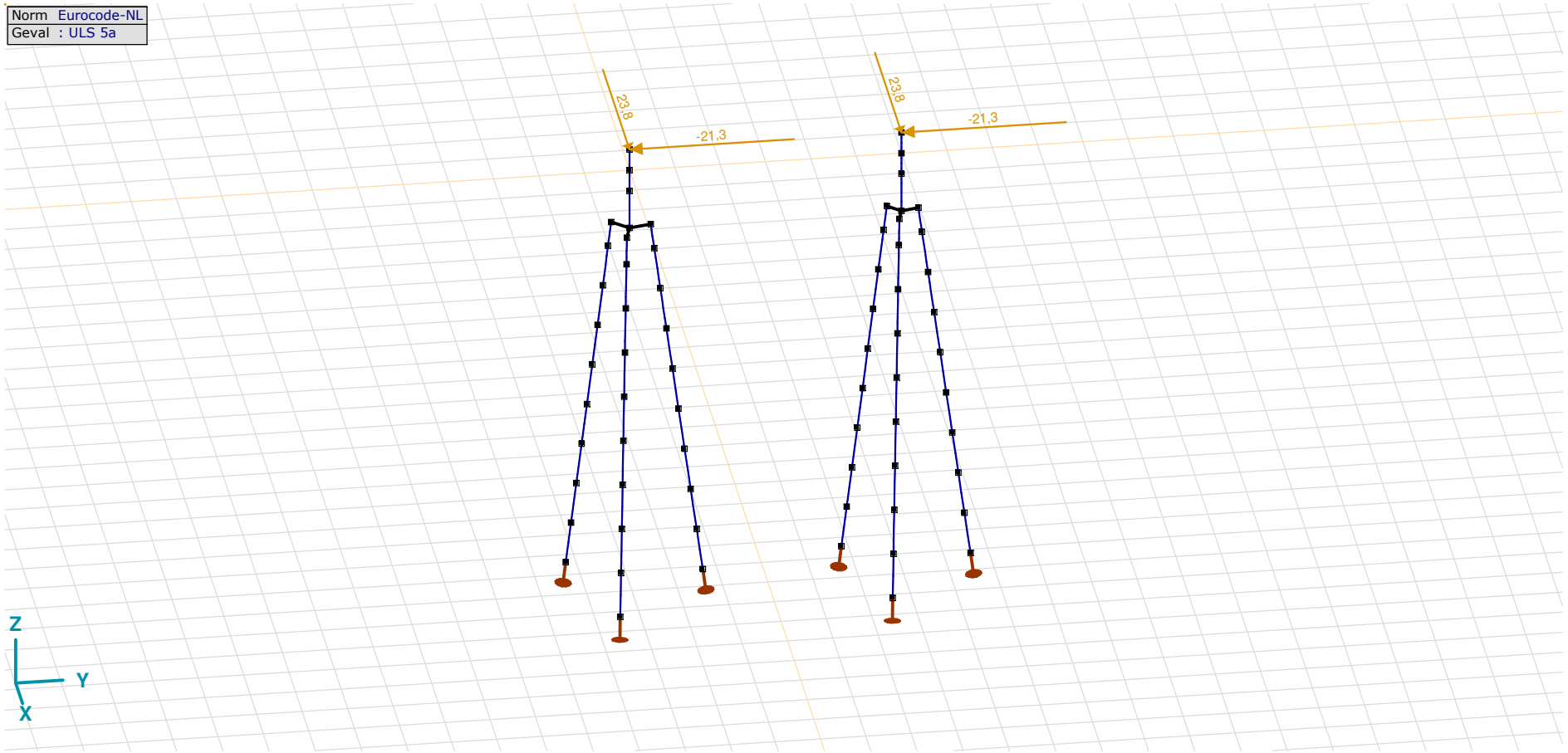


ULS 1a_45_0,9_0,9

ULS 1a_45_0,9_0,9: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
6	Globaal	−98,0	−87,0	627,0	0	0	0
137	Globaal	−98,0	−87,0	627,0	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;



ULS 5a

ULS 5a: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
6	Globaal	23,8	−21,3	0	0	0	0
137	Globaal	23,8	−21,3	0	0	0	0

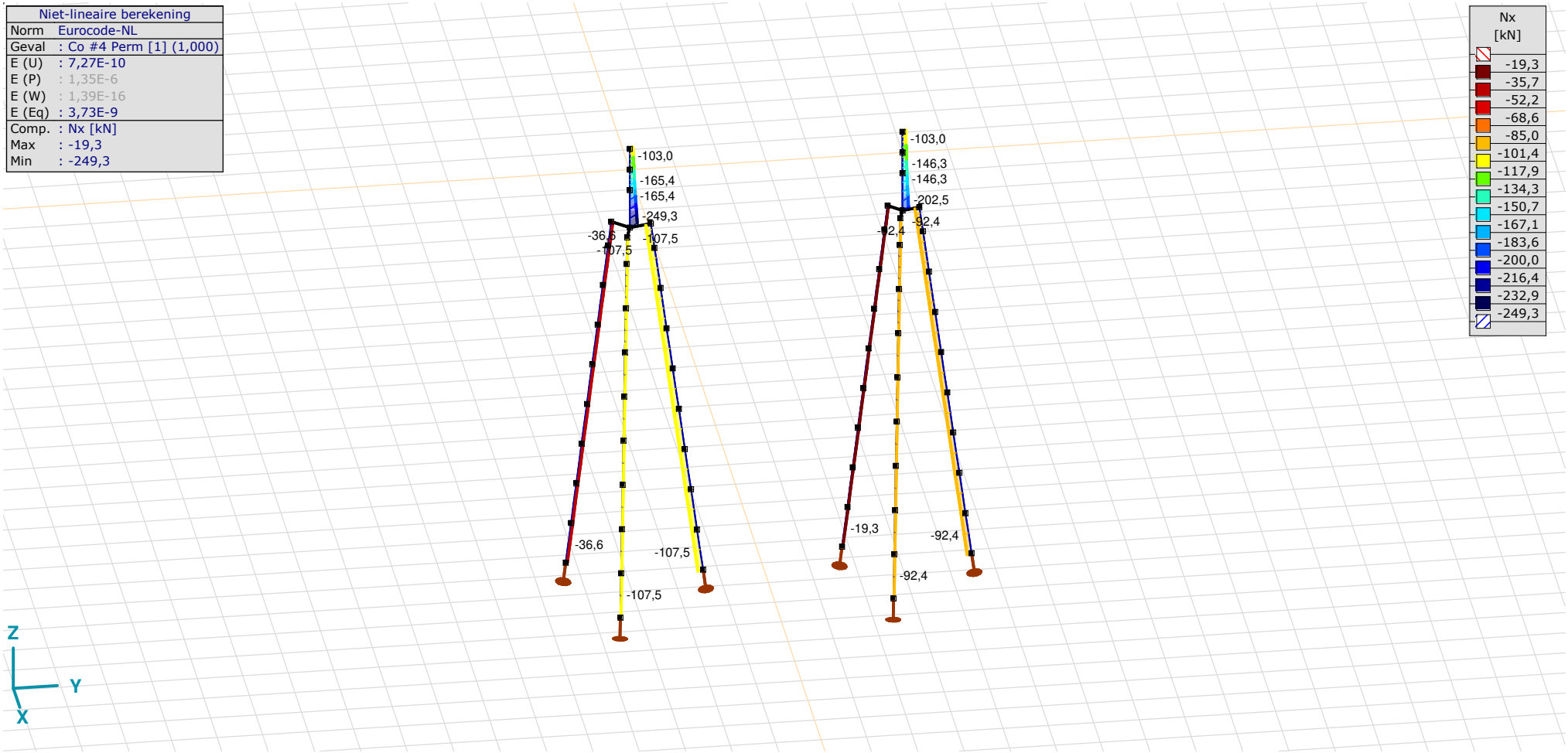
Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen

	Naam	*Type*	*ST1*	*EG poer (PERM1)*	*GWS (PERM1)*	*SLS 7 (PERM1)*	*ULS 1a_45 (VER1)*	*ULS 1a_45_0,9_0,9 (VER1)*	*ULS 5a (VER1)*	*Commentaar*
1	Co #1 max druk	UGT	0	1,20	0	0	1,00	0	0	
2	Co #2 max trek	UGT	0	0,90	1,00	0	0	1,00	0	
3	Co #3 max torsie	UGT	0	1,20	1,00	0	0	0	1,00	
4	Co #4 Perm	BGT Quasi-blijvend	0	1,00	0	1,00	0	0	0	

Naam: Naam belastingcombinatie; **Type:** Type belastingcombinatie; **ST1, EG poer (PERM1), GWS (PERM1), SLS 7 (PERM1), ULS 1a$_4$5 (VER1), ULS 1a$_4$5$_0$,9$_0$,9 (VER1), ULS 5a (VER1):** Factor;

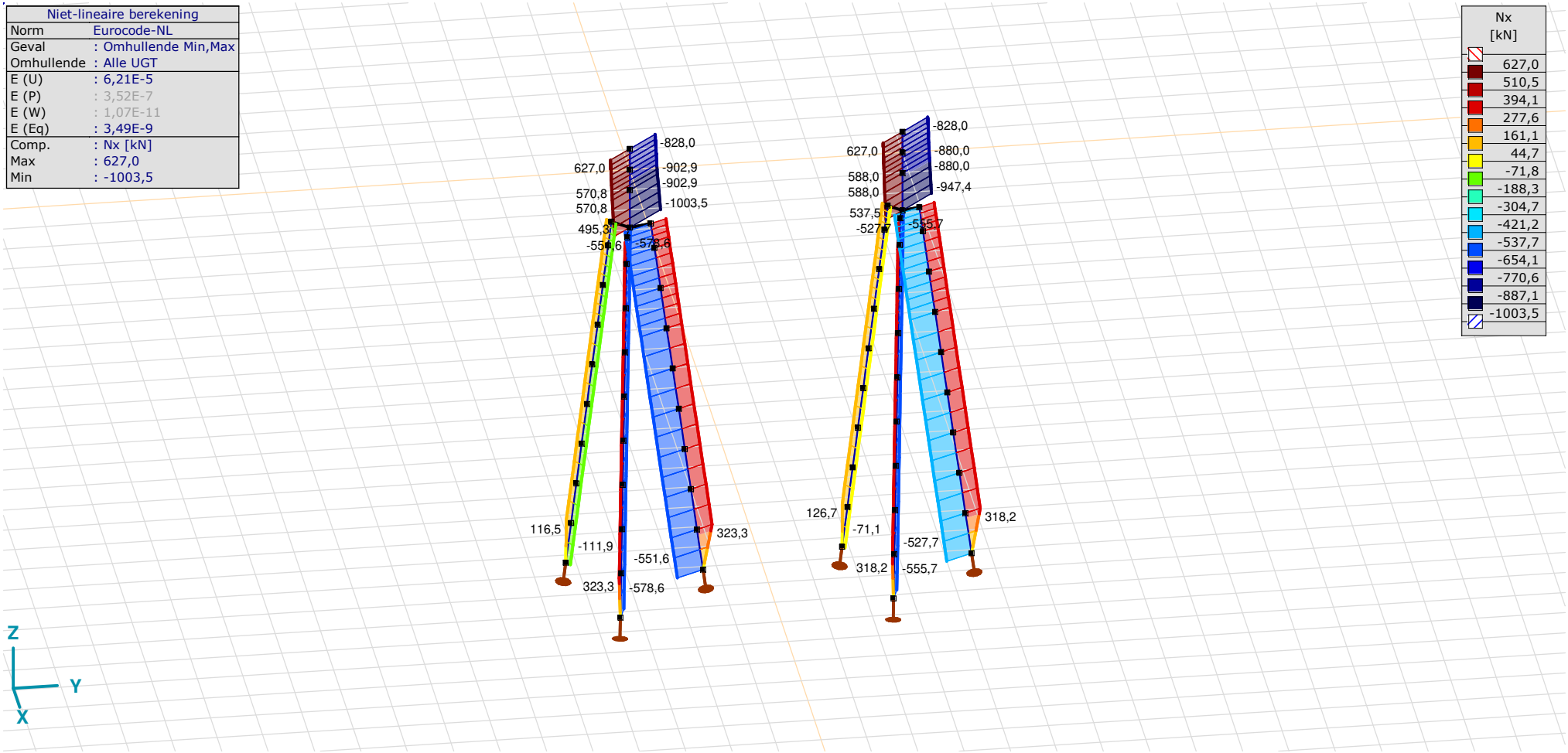
Project
Analysis by
Model: **3P-O.axs** 23-5-2022 Pag. 22



[II], Non-lin., Co #4 Perm [1] (1,000), Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)

Project
Analysis by
Model: **3P-O.axs** 23-5-2022 Pag. 23

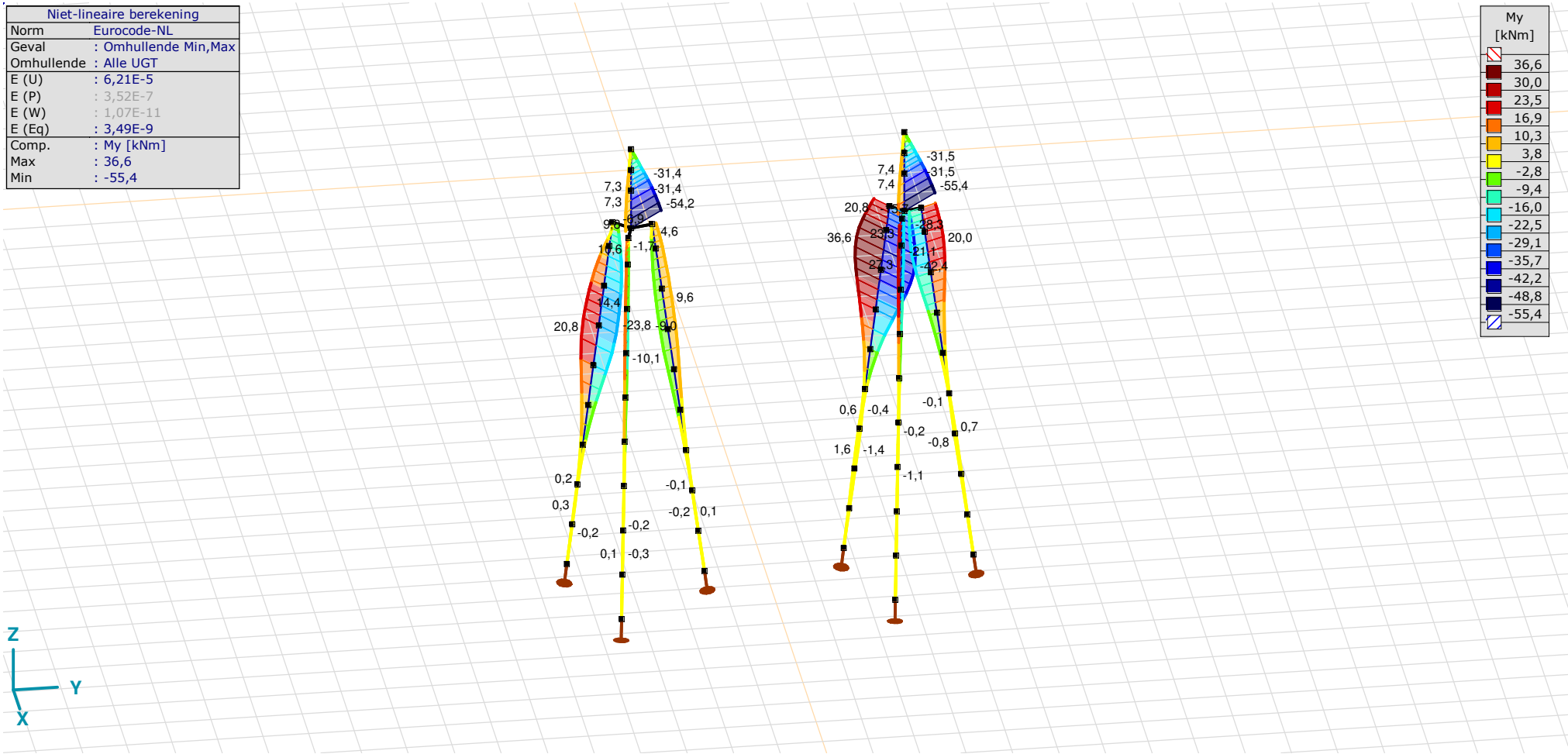
Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 6,21E-5
E (P)	: 3,52E-7
E (W)	: 1,07E-11
E (Eq)	: 3,49E-9
Comp.	: Nx [kN]
Max	: 627,0
Min	: -1003,5



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Nx, Lijnen (gevuld)

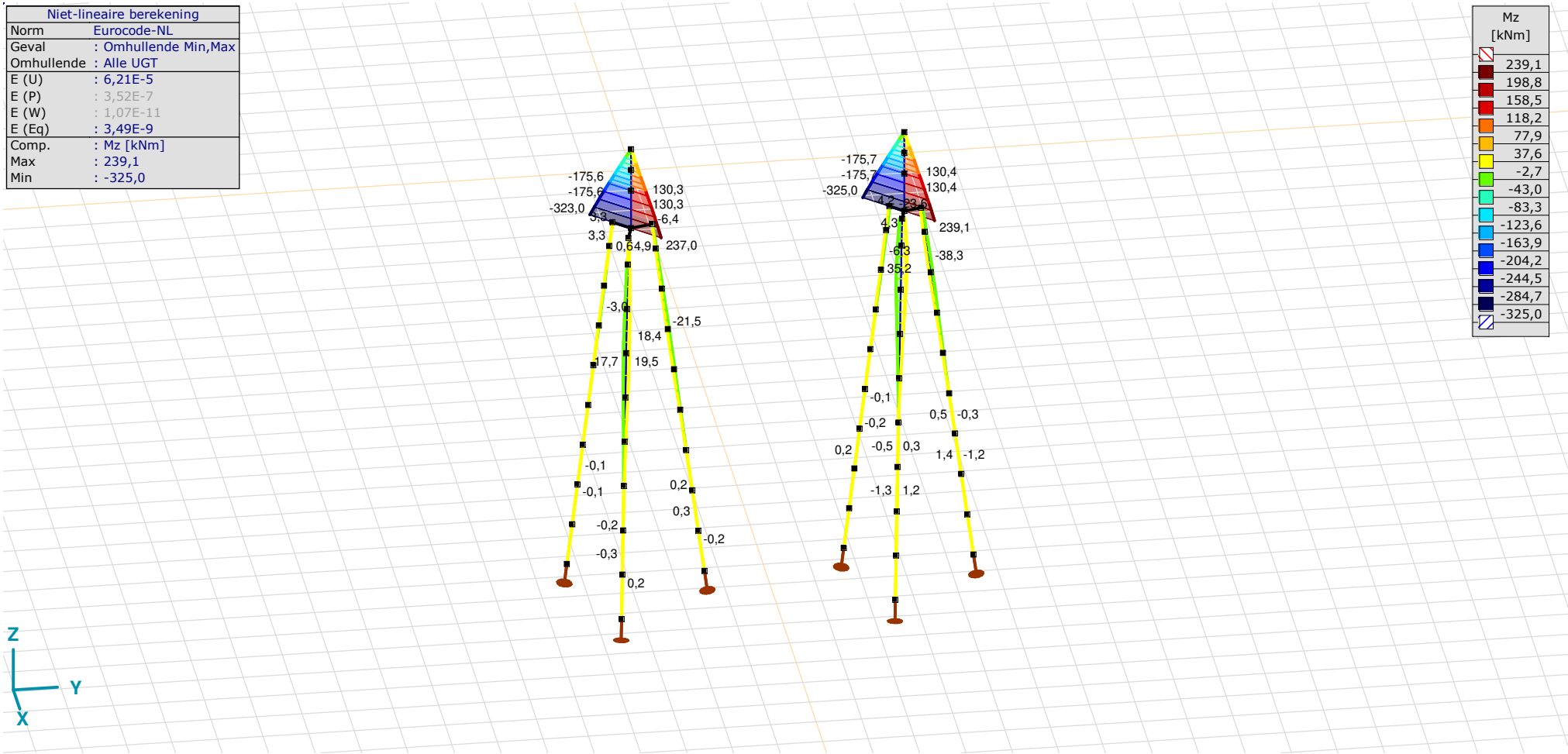
Project
Analysis by
Model: **3P-O.axs** 23-5-2022 Pag. 24

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 6,21E-5
E (P)	: 3,52E-7
E (W)	: 1,07E-11
E (Eq)	: 3,49E-9
Comp.	: My [kNm]
Max	: 36,6
Min	: -55,4



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), My, Lijnen (gevuld)

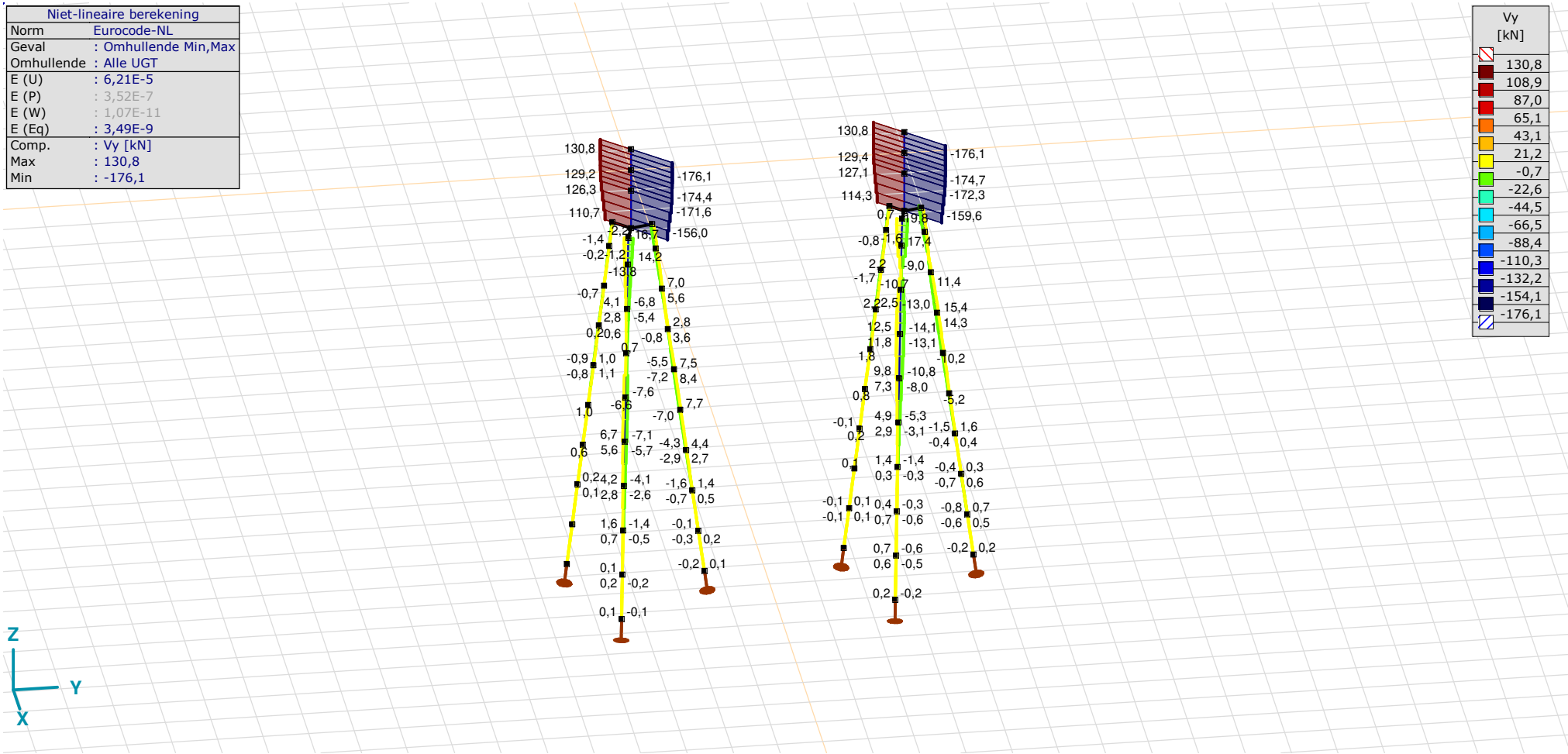
Project
Analysis by
Model: **3P-O.axs**



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Mz, Lijnen (gevuld)

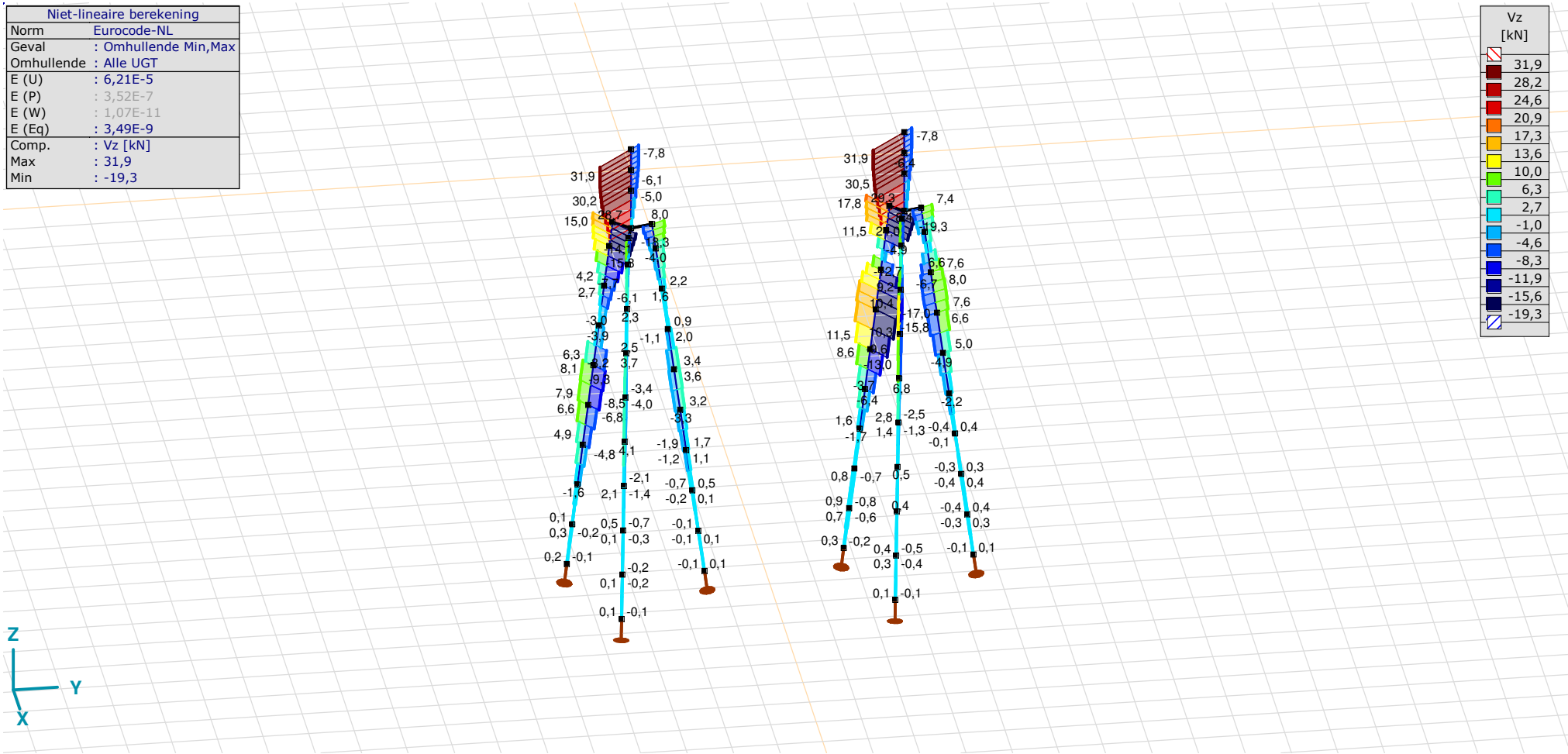
Project
Analysis by
Model: **3P-O.axs**

23-5-2022 Pag. 26



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vy, Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **3P-O.axs** 23-5-2022 Pag. 27



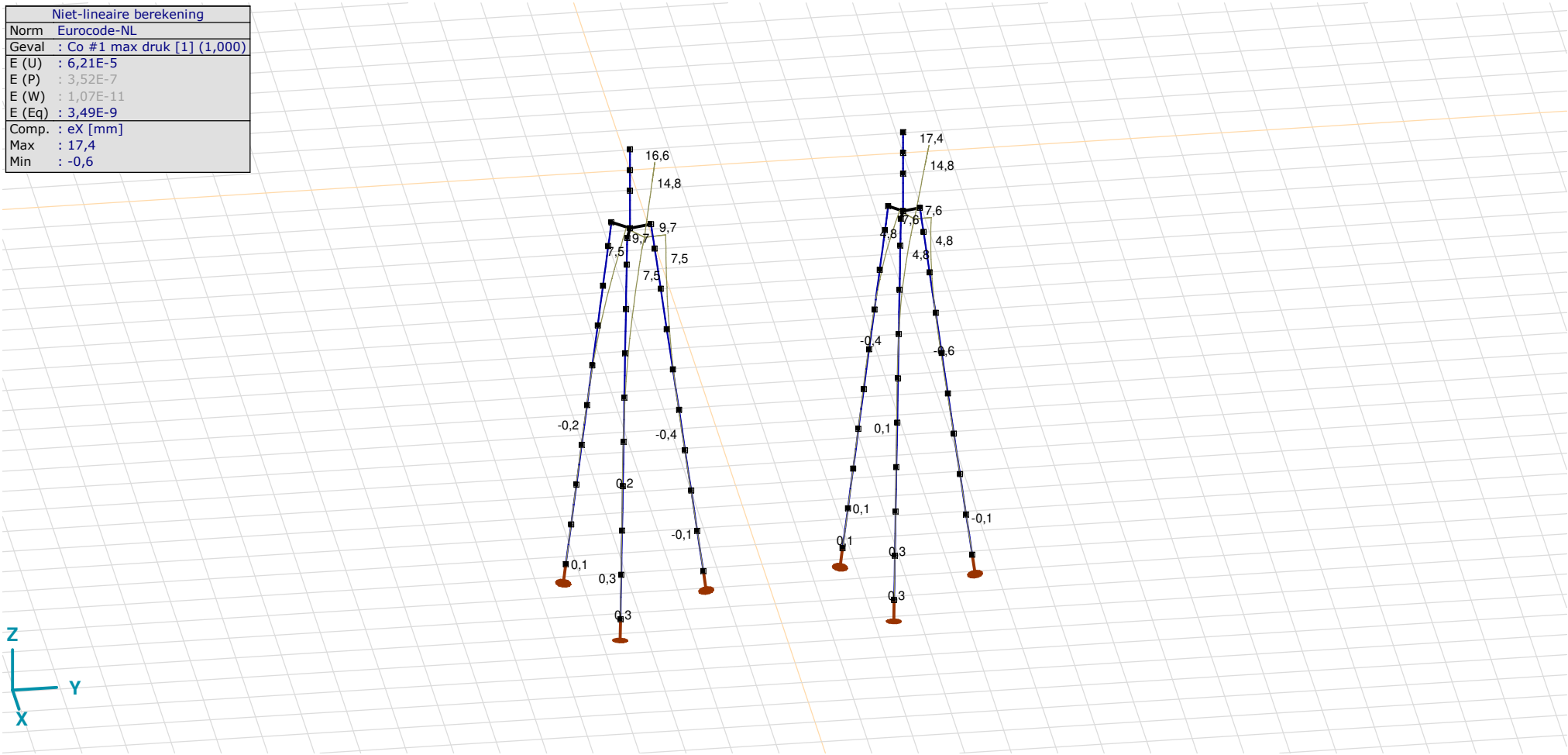
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vz, Lijnen (gevuld)

Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Palen]

	Prof.	*Doorsnede naam*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Pos. [m]*	*Knoop*	*Nx [kN]*	*Vy [kN]*	*Vz [kN]*	*Tx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*	*B [kNm²]*
Ext.														
1	1	O 400	Nx	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(4)	**−111,9**	0	0,2	0	0	0	0
1	1	O 400		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	1,010	(5)	**116,5**	0	−0,2	0	−0,2	0	0
1	1	O 400	Vy	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0,505	(17)	−44,1	**0**	0	0	0	0	0
1	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0,505	(17)	−111,9	**0**	0,3	0	0,1	0	0
1	1	O 400	Vz	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,505	(17)	56,7	0	**−0,2**	0	−0,1	0	0
1	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0,505	(17)	−111,9	0	**0,3**	0	0,1	0	0
1	1	O 400	My	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	1,010	(5)	116,5	0	−0,2	0	**−0,2**	0	0
1	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	1,010	(5)	−111,9	0	0,3	0	**0,3**	0	0
1	1	O 400	Mz	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	1,010	(5)	−111,9	0	0,3	0	0,3	**0**	0
1	1	O 400		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	1,010	(5)	−44,1	0	0	0	0	**0**	0

Prof.: Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **Nx:** Normaalkracht; **Vy:** Dwarskracht in lokale y-richting; **Vz:** Dwarskracht in lokale z-richting; **Tx:** Torsiemoment; **My:** Buigend moment in lokale y-richting; **Mz:** Buigend moment in lokale z-richting; **B:** Bimoment;

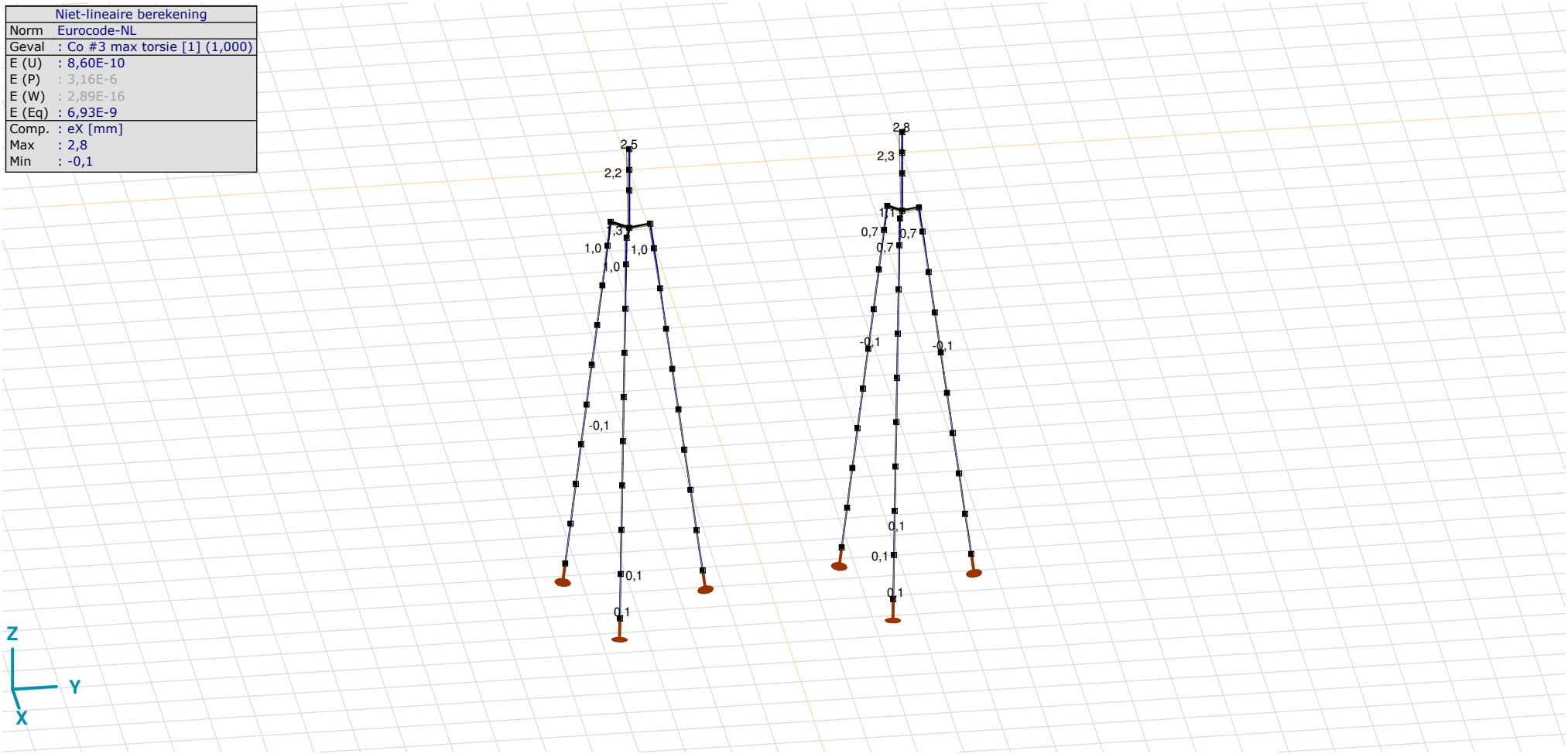
Project
Analysis by
Model: **3P-O.axs** 23-5-2022 Pag. 29



[II], Non-lin., Co #1 max druk [1] (1,000), eX, Lijnen

Project
Analysis by
Model: **3P-O.axs** 23-5-2022 Pag. 30

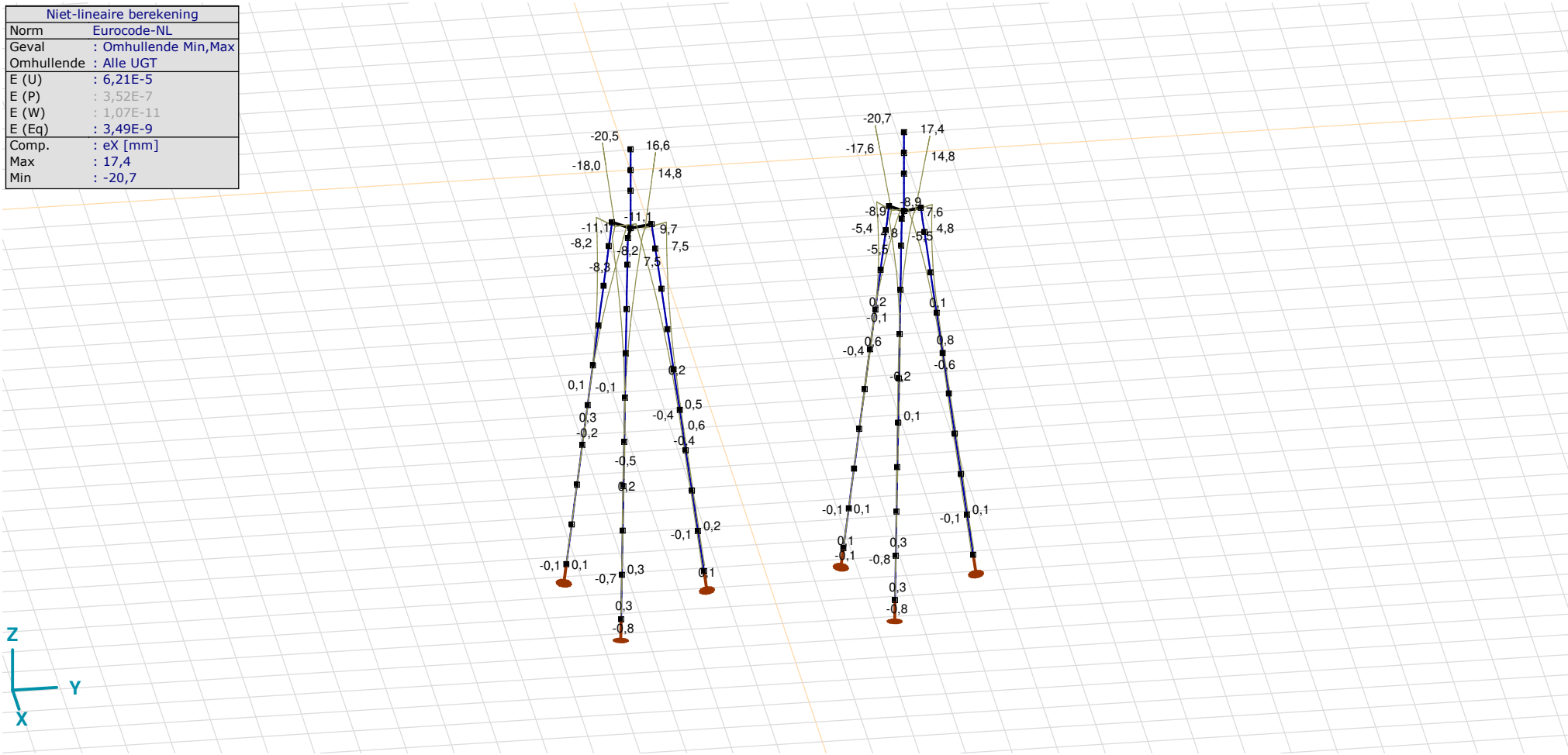
Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Co #3 max torsie [1] (1,000)
E (U)	: 8,60E-10
E (P)	: 3,16E-6
E (W)	: 2,89E-16
E (Eq)	: 6,93E-9
Comp.	: eX [mm]
Max	: 2,8
Min	: -0,1



[II], Non-lin., Co #3 max torsie [1] (1,000), eX, Lijnen

Project
Analysis by
Model: **3P-O.axs**

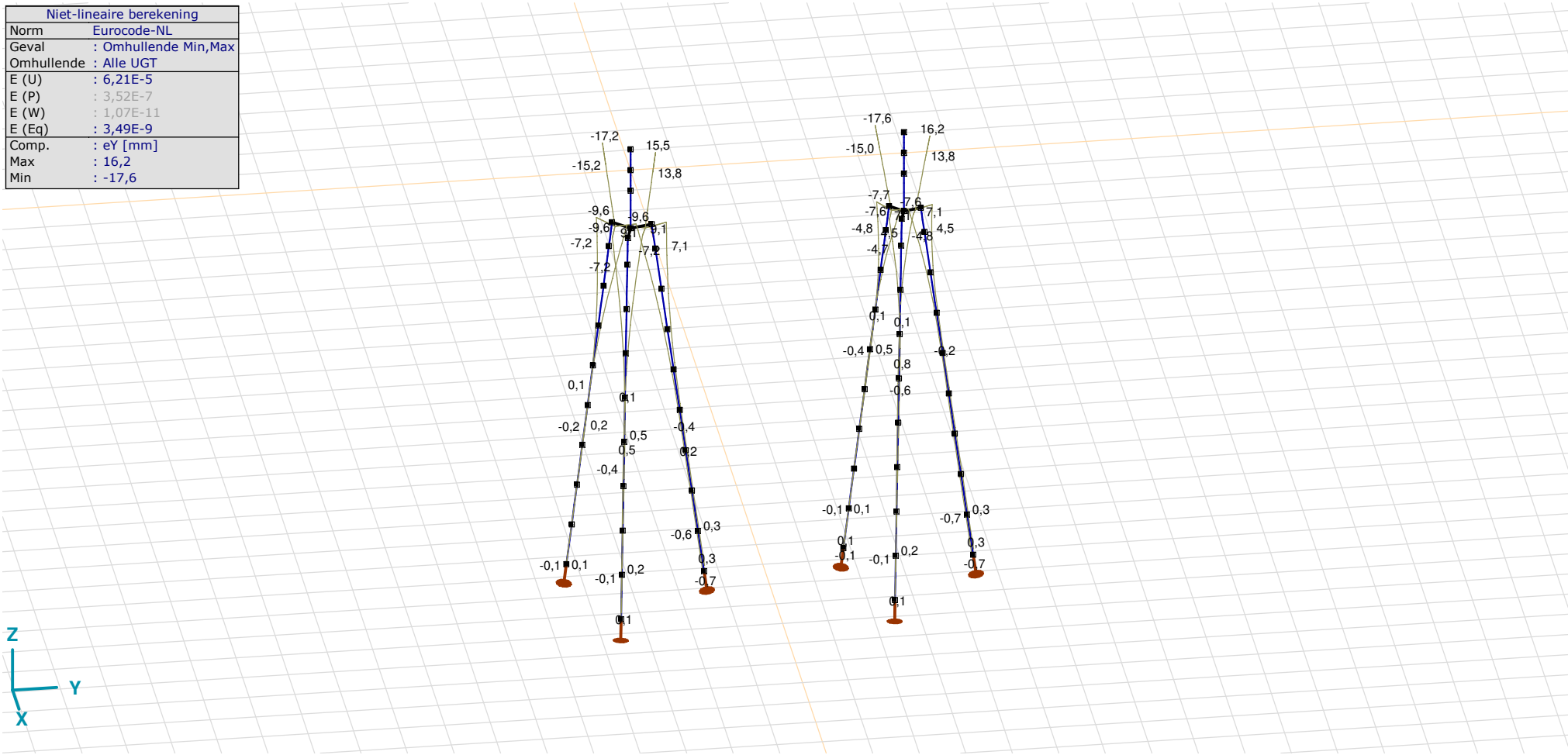
Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 6,21E-5
E (P)	: 3,52E-7
E (W)	: 1,07E-11
E (Eq)	: 3,49E-9
Comp.	: eX [mm]
Max	: 17,4
Min	: -20,7



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eX, Lijnen

Project
Analysis by
Model: **3P-O.axs** 23-5-2022 Pag. 32

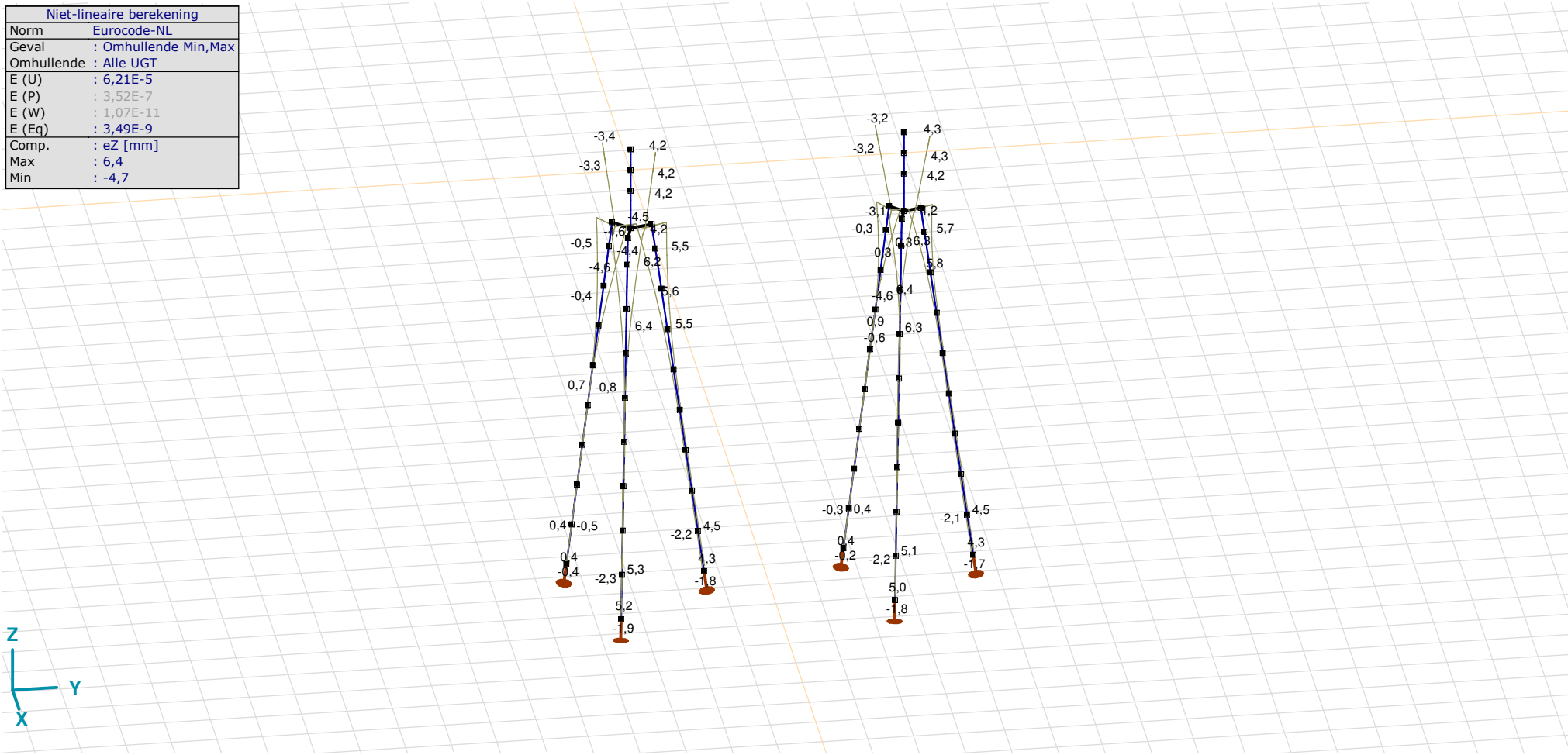
Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 6,21E-5
E (P)	: 3,52E-7
E (W)	: 1,07E-11
E (Eq)	: 3,49E-9
Comp.	: eY [mm]
Max	: 16,2
Min	: -17,6



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eY, Lijnen

Project
Analysis by
Model: **3P-O.axs** 23-5-2022 Pag. 33

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 6,21E-5
E (P)	: 3,52E-7
E (W)	: 1,07E-11
E (Eq)	: 3,49E-9
Comp.	: eZ [mm]
Max	: 6,4
Min	: -4,7



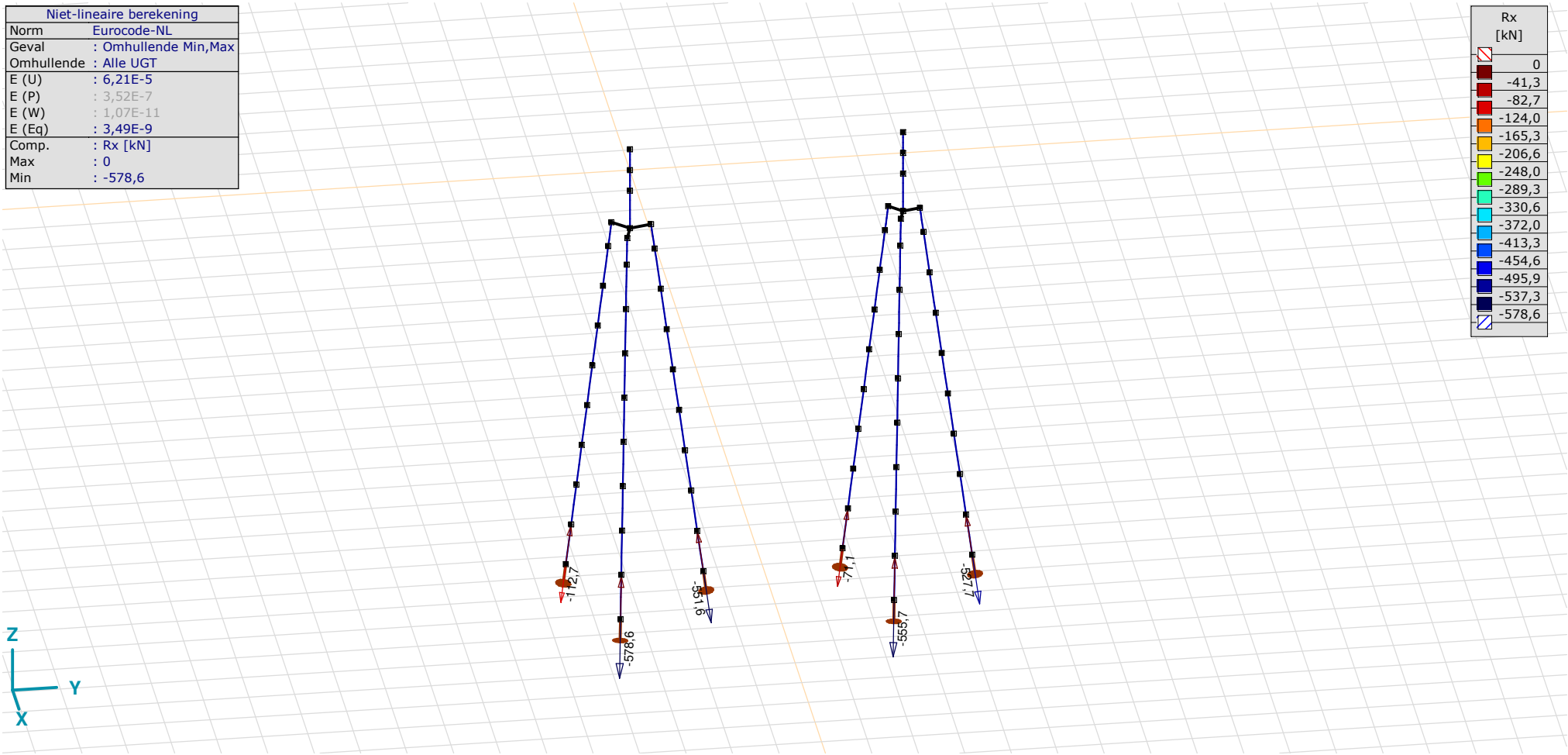
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eZ, Lijnen

Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT)]

	C	*min. max.*	*Geval*	*eX [mm]*	*eY [mm]*	*eZ [mm]*	*eR [mm]*	*fX [rad]*	*fY [rad]*	*fZ [rad]*	*fR [rad]*
Ext.											
137	eX	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	**−20,7**	−17,6	4,3	27,5	0,0053	−0,0062	0,0001	0,0082
137		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	**17,4**	16,2	−3,2	24,0	−0,0048	0,0052	−0,0001	0,0070
137	eY	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	−20,7	**−17,6**	4,3	27,5	0,0053	−0,0062	0,0001	0,0082
137		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	17,4	**16,2**	−3,2	24,0	−0,0048	0,0052	−0,0001	0,0070
162	eZ	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	4,8	4,4	**−4,7**	8,0	−0,0041	0,0041	0,0001	0,0058
165		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	3,8	3,5	**−4,6**	7,0	−0,0037	0,0036	0,0001	0,0052
157		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	−1,4	−0,7	**6,4**	6,6	0,0021	−0,0019	−0,0005	0,0028
158		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	−1,9	−1,2	**6,4**	6,8	0,0025	−0,0024	−0,0004	0,0035
163		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	−2,6	−1,9	**6,4**	7,2	0,0030	−0,0030	−0,0003	0,0042
51	eR	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0	0	0,1	**0,1**	0,0001	0,0001	−0,0001	0,0001
137		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	−20,7	−17,6	4,3	**27,5**	0,0053	−0,0062	0,0001	0,0082

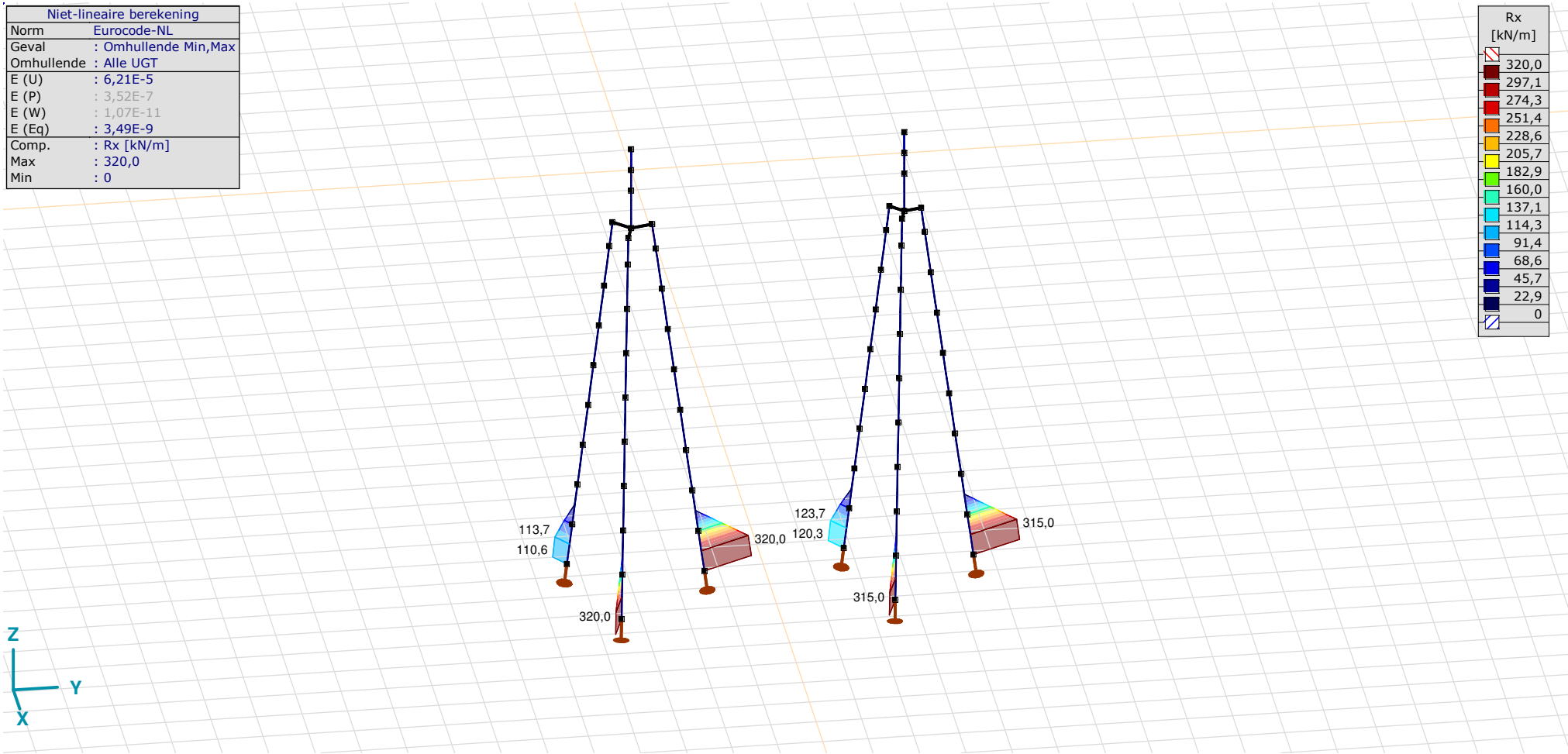
C: Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **eX:** Verplaatsing in X-richting; **eY:** Verplaatsing in Y-richting; **eZ:** Verplaatsing in Z-richting; **eR:** Resulterende verplaatsing; **fX:** Rotatie in X-richting; **fY:** Rotatie in Y-richting; **fZ:** Rotatie in Z-richting; **fR:** Resulterende rotatie;

Project
Analysis by
Model: **3P-O.axs** 23-5-2022 Pag. 35



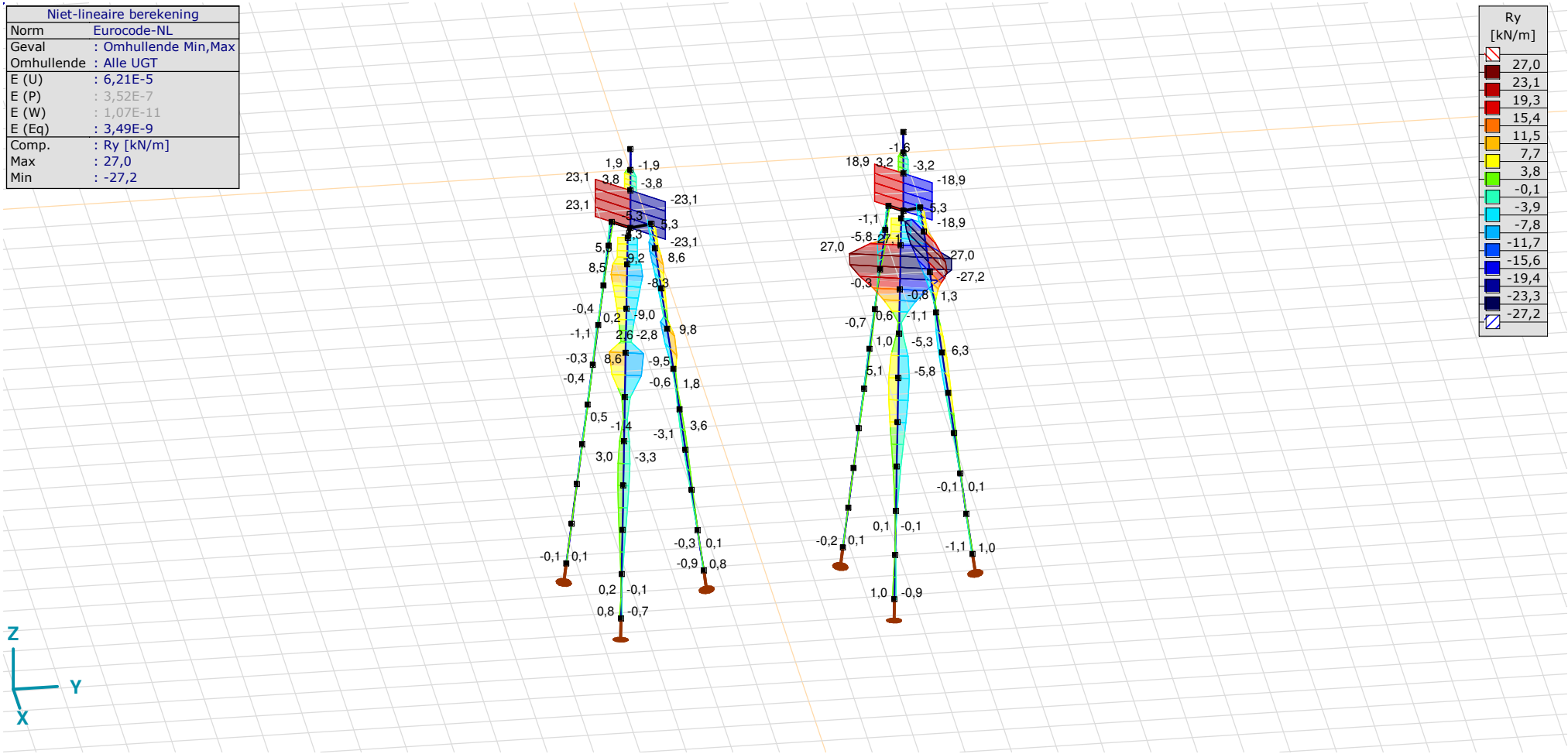
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (knoopopl.), Lijnen

Project
Analysis by
Model: **3P-O.axs**



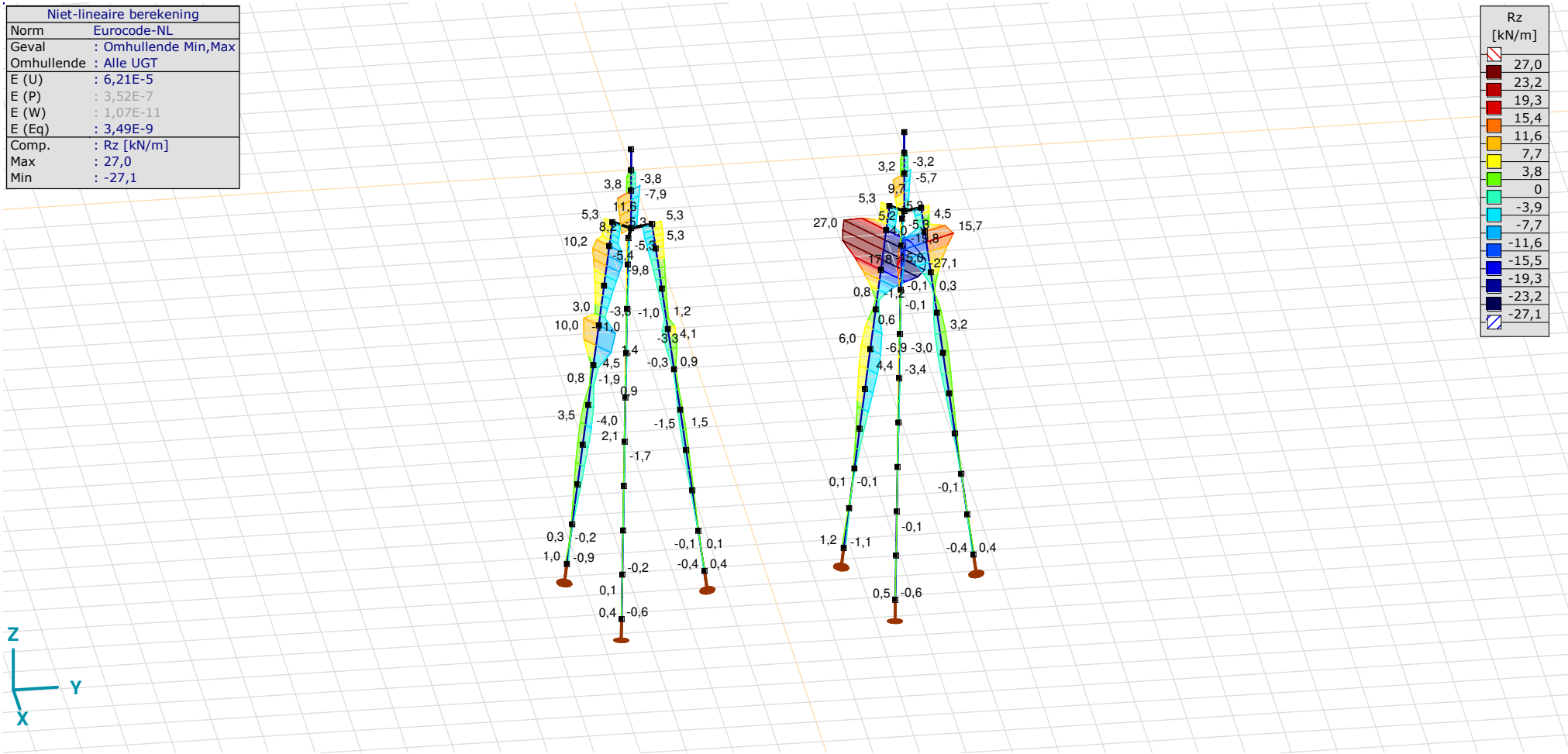
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **3P-O.axs** 23-5-2022 Pag. 37



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **3P-O.axs** 23-5-2022 Pag. 38



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

Interne krachten knoopoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT)]

	Knoop	*X [m]*	*Y [m]*	*Z [m]*	*Type*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Rx [kN]*
1	4	−1,229	−1,229	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	**−112,7**
							max	Co #1 max druk [1] (1,000)	**0**
2	26	1,679	−0,450	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−578,6**
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**
3	41	−0,450	1,679	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−551,6**
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**
4	94	−1,159	4,841	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	**−71,1**
							max	Co #1 max druk [1] (1,000)	**0**
5	107	1,583	5,576	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−555,7**
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**
6	120	−0,424	7,583	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−527,7**
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**
Ext.									
2	26	1,679	−0,450	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−578,6**
2	26	1,679	−0,450	−10,000	Staaf r.		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**

Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Rx:** X-component opleggingsreactiekracht;

Project

Analysis by

AxisVM X6 R1q · Geregistreerd aan DNV GL - Energy
3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs

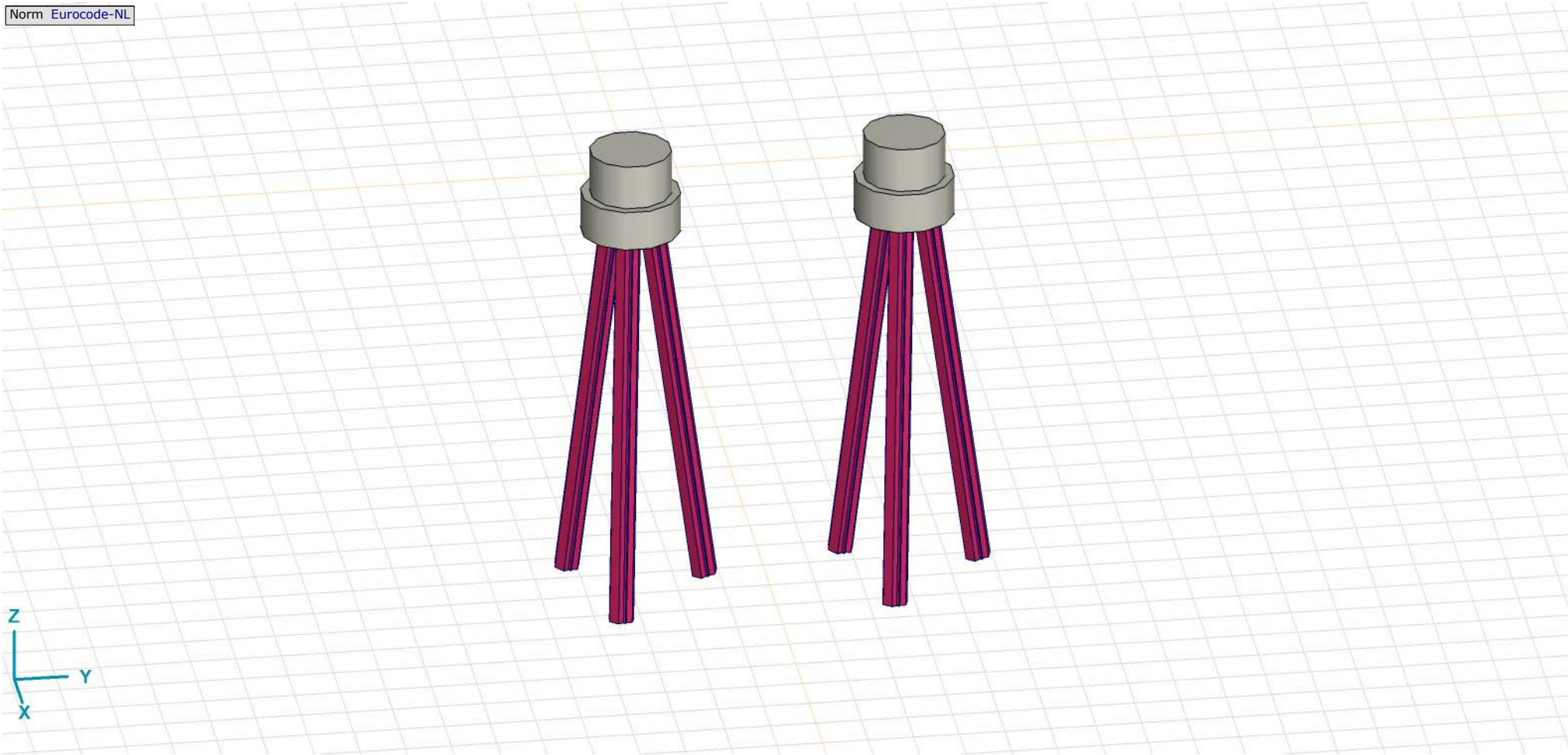
Report

Report, Inhoudsopgave

Onderdeel	*Pagina*
Tekening render	3
Materialen	4
Profielen	4
Tekening	7
Knopen	8
Staven	9
Knoopopleggingen	10
Tekening met beddingen	11
Lijnopleggingen	12
EG poer	16
EG poer: Staaf eigen gewicht	17
GWS	17
GWS: Knoopbelastingen	18
SLS 7	18
SLS 7: Knoopbelastingen	19
SPLS 3_druk	19
SPLS 3_druk: Knoopbelastingen	20
SPLS 3_trek	20
SPLS 3_trek: Knoopbelastingen	21
SPLS 3_torsie	21

Onderdeel	*Pagina*
SPLS 3_torsie: Knoopbelastingen	22
Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen	22
[II], Non-lin., Co #4 Perm [1] (1,000), Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)	23
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Nx, Lijnen (gevuld)	24
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), My, Lijnen (gevuld)	25
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Mz, Lijnen (gevuld)	26
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vy, Lijnen (gevuld)	27
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vz, Lijnen (gevuld)	28
Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Palen]	29
[II], Non-lin., Co #1 max druk [1] (1,000), eX, Lijnen	30
[II], Non-lin., Co #3 max torsie [1] (1,000), eX, Lijnen	31
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eX, Lijnen	32
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eY, Lijnen	33
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eZ, Lijnen	34
Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT)]	35
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (knoopopl.), Lijnen	36
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	37
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	38
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	39
Interne krachten knoopoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT)]	40

Project
Analysis by
Model: **3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs** 23-5-2022 Pag. 3



Tekening render

Materialen

	Naam	Type	Nationale norm	Materiaalnorm	Model	E_x [N/mm²]	E_y [N/mm²]	ν	α_T [1/°C]	ρ [kg/m³]	Materiaal kleur	Contour kleur	Structuur	P_1
1	C30/37	Beton	Eurocode-NL	EN 206	Lineair	11000	11000	0,20	1E-5	2500			Concrete A	f_{ck}[N/mm²] = 30,00
2	S 235	Staal	Eurocode-NL	10025-2	Lineair	210000	210000	0,30	1,2E-5	7850			Steel	f_y[N/mm²] = 235,00

	Naam	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8	P_9	P_{10}	P_{11}	P_{12}	P_{13}	P_{14}
1	C30/37	γ_c = 1,500	α_{cc} = 1,00	ϕ_t = 2,00										
2	S 235	f_u[N/mm²] = 360,00	f_y^*[N/mm²] = 215,00	f_u^*[N/mm²] = 360,00										

Naam: Materiaalnaam; **Type:** Type materiaal; **Model:** Materiaal model; **E_x:** Elasticiteitsmodulus in lokale x richting; **E_y:** Elasticiteitsmodulus in lokale y richting; **ν:** Poisson's verhouding; **α_T:** Warmteuitzettingscoëfficiënt; **ρ:** Dichtheid; **Materiaal kleur:** Materiaalkleur; **Contour kleur:** Contourkleur; **P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8, P_9, P_{10}, P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{14}:** Ontwerpparameter;

Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r_1 [mm]	r_2 [mm]	r_3 [mm]	Ax [mm²]	Ay [mm²]	Az [mm²]
1	O 400		Ander	Rond	400,0	400,0	0	0	0	0	0	125638,20	107689,90	107689,90
2	O 1500		Ander	Rond	1500,0	1500,0	0	0	0	0	0	1766787,00	1514389,00	1514389,00

	Naam	Ix [mm⁴]	Iy [mm⁴]	Iz [mm⁴]	Iyz [mm⁴]	I_1 [mm⁴]	I_2 [mm⁴]	α [°]	Iω [mm⁶]	$W_{1,el,t}$ [mm³]	$W_{1,el,b}$ [mm³]	$W_{2,el,t}$ [mm³]	$W_{2,el,b}$ [mm³]	$W_{1,pl}$ [mm³]	$W_{2,pl}$ [mm³]
1	O 400	2,51E+09	1,26E+09	1,26E+09	0	1,26E+09	1,26E+09	0	0	6280634,00	6280634,00	6280634,00	6280634,00	1,07E+07	1,07E+07
2	O 1500	4,97E+11	2,48E+11	2,48E+11	0	2,48E+11	2,48E+11	0	0	3,31E+08	3,31E+08	3,31E+08	3,31E+08	5,62E+08	5,62E+08

	Naam	i_y [mm]	i_z [mm]	Hy [mm]	Hz [mm]	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	β_y [mm]	β_z [mm]	β_w []	S.p.
1	O 400	100,0	100,0	400,0	400,0	200,0	200,0	0	0	0	0	0	5
2	O 1500	375,0	375,0	1500,0	1500,0	750,0	750,0	0	0	0	0	0	5

Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r_1 [mm]	r_2 [mm]	r_3 [mm]	Ax [mm^2]	Ay [mm^2]	Az [mm^2]
3	O 1300		Ander	Rond	1300,0	1300,0	0	0	0	0	0	1327053,00	1137474,00	1137474,00
4	O 2500		Ander	Rond	2500,0	2500,0	0	0	0	0	0	4907742,00	4206636,00	4206636,00
5	O 1800		Ander	Rond	1800,0	1800,0	0	0	0	0	0	2544173,00	2180720,00	2180720,00
6	514x570,1		Ander	Eigen gedefinieerd	570,1	514,0	0	0	0	0	0	15142,80	5219,72	5219,72

	Naam	Ix [mm^4]	Iy [mm^4]	Iz [mm^4]	Iyz [mm^4]	I_1 [mm^4]	I_2 [mm^4]	α [°]	Iω [mm^6]	$W_{1,el,t}$ [mm^3]	$W_{1,el,b}$ [mm^3]	$W_{2,el,t}$ [mm^3]	$W_{2,el,b}$ [mm^3]	$W_{1,pl}$ [mm^3]	$W_{2,pl}$ [mm^3]
3	O 1300	2,8E+11	1,4E+11	1,4E+11	0	1,4E+11	1,4E+11	0	0	2,16E+08	2,16E+08	2,16E+08	2,16E+08	3,66E+08	3,66E+08
4	O 2500	3,83E+12	1,92E+12	1,92E+12	0	1,92E+12	1,92E+12	0	0	1,53E+09	1,53E+09	1,53E+09	1,53E+09	2,6E+09	2,6E+09
5	O 1800	1,03E+12	5,15E+11	5,15E+11	0	5,15E+11	5,15E+11	0	0	5,72E+08	5,72E+08	5,72E+08	5,72E+08	9,72E+08	9,72E+08
6	514x570,1	6,22E+08	4,6E+08	4,6E+08	0	4,6E+08	4,6E+08	0	2,4E+11	1614516,00	1614516,00	1790846,00	1790845,00	2369310,00	2357912,00

	Naam	i_y [mm]	i_z [mm]	Hy [mm]	Hz [mm]	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	β_y [mm]	β_z [mm]	β_w []	S.p.
3	O 1300	325,0	325,0	1300,0	1300,0	650,0	650,0	0	0	0	0	0	5
4	O 2500	624,9	624,9	2500,0	2500,0	1250,0	1250,0	0	0	0	0	0	5
5	O 1800	450,0	450,0	1800,0	1800,0	900,0	900,0	0	0	0	0	0	5
6	514x570,1	174,3	174,3	514,0	570,1	257,0	285,1	0	0	0	0	0	9

Profielen

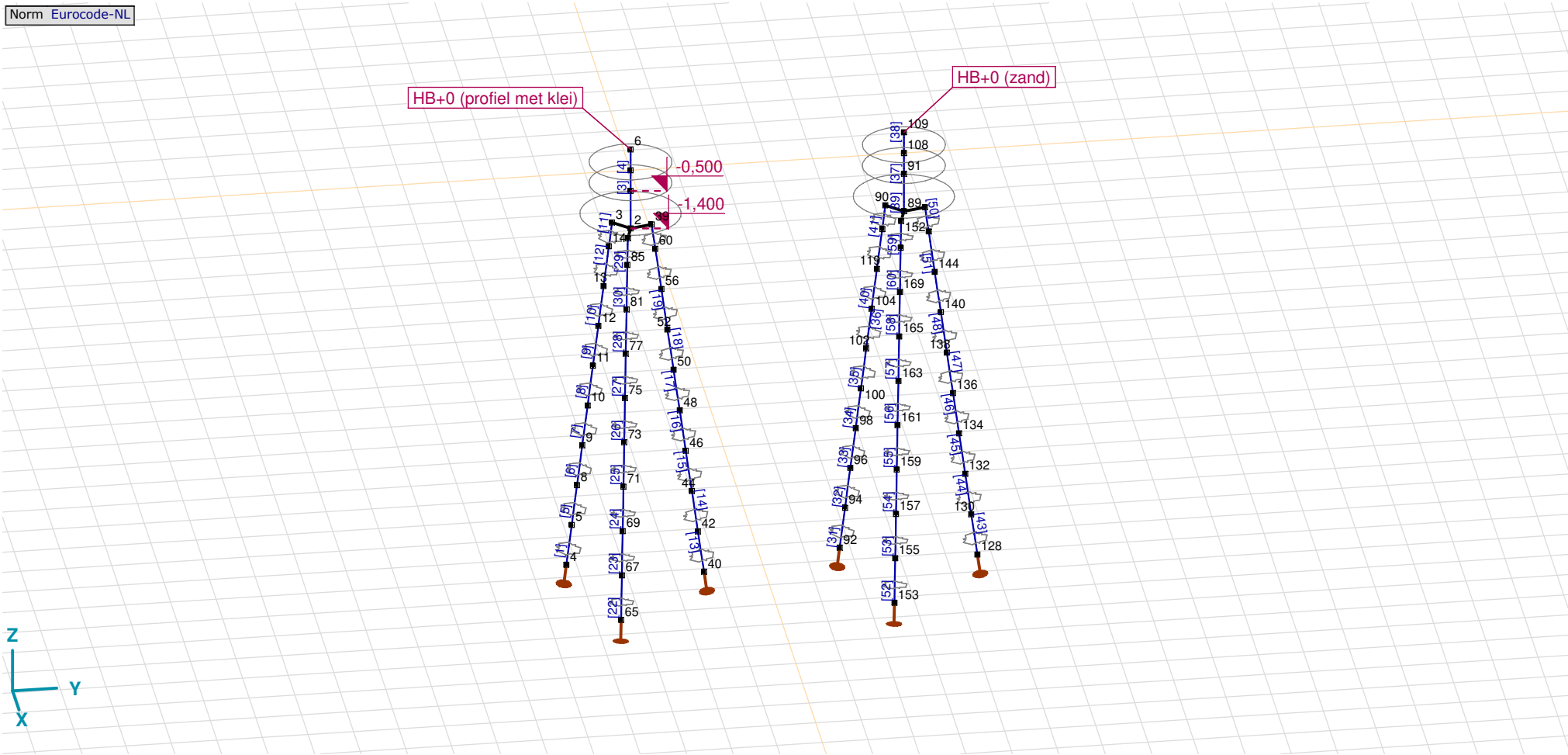
	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r_1 [mm]	r_2 [mm]	r_3 [mm]	Ax [mm^2]	Ay [mm^2]	Az [mm^2]
7	O 2200		Ander	Rond	2200,0	2200,0	0	0	0	0	0	3800555,00	3257619,00	3257619,00

	Naam	Ix [mm^4]	Iy [mm^4]	Iz [mm^4]	Iyz [mm^4]	I_1 [mm^4]	I_2 [mm^4]	α [°]	Iω [mm^6]	$W_{1,el,t}$ [mm^3]	$W_{1,el,b}$ [mm^3]	$W_{2,el,t}$ [mm^3]	$W_{2,el,b}$ [mm^3]	$W_{1,pl}$ [mm^3]	$W_{2,pl}$ [mm^3]
7	O 2200	2,3E+12	1,15E+12	1,15E+12	0	1,15E+12	1,15E+12	0	0	1,04E+09	1,04E+09	1,04E+09	1,04E+09	1,77E+09	1,77E+09

	Naam	i_y [mm]	i_z [mm]	Hy [mm]	Hz [mm]	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	β_y [mm]	β_z [mm]	β_w []	S.p.
7	O 2200	549,9	549,9	2200,0	2200,0	1100,0	1100,0	0	0	0	0	0	5

Naam: Doorsnede naam; **Productie:** Productieproces; **Vorm:** Profiel; **h:** Doorsnede hoogte; **b:** Doorsnede breedte; **tw:** Lijfdikte; **tf:** Flensdikte; **r_1, r_2, r_3:** Afrondingswaarde; **Ax:** Doorsnede-oppervlak; **Ay, Az:** Afschuivingsoppervlak; **Ix:** Torsietraagheidsmoment; **Iy, Iz:** Buigtraagheidsmoment; **Iyz:** Centrifugaal traagheidsmoment; **I_1, I_2:** Hoofdbuigtraagheidsmoment; **α:** Hoofdrichtingen; **Iω:** Krommingsconstante; **$W_{1,el,t}$, $W_{1,el,b}$, $W_{2,el,t}$, $W_{2,el,b}$:** Elastisch weerstandsmoment; **$W_{1,pl}$, $W_{2,pl}$:** Plastisch weerstandsmoment; **i_y, i_z:** Traagheidsstraal; **Hy:** Afmeting in lokale Y-richting; **Hz:** Afmeting in lokale Z-richting; **y_G:** Y-coördinaat van het zwaartepunt; **z_G:** Z-coördinaat van het zwaartepunt; **y_s:** Y-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **z_s:** Z-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **β_y, β_z, β_w:** Wagner's coëfficiënt; **S.p.:** Spanningspunten;

Project
Analysis by
Model: **3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs** 23-5-2022 Pag. 7



Tekening

Knopen

	X [m]	Y [m]	Z [m]
1	0	0	−0,500
2	0	0	−1,400
3	−0,354	−0,354	−1,400
4	−1,229	−1,229	−10,000
5	−1,127	−1,127	−9,000
6	0	0	0,500
7	0	0	0
8	−1,026	−1,026	−8,000
9	−0,924	−0,924	−7,000
10	−0,822	−0,822	−6,000
11	−0,720	−0,720	−5,000
12	−0,618	−0,618	−4,000
13	−0,516	−0,516	−3,000
14	−0,415	−0,415	−2,000
39	−0,129	0,483	−1,400
40	−0,450	1,679	−10,000
42	−0,413	1,540	−9,000
44	−0,375	1,401	−8,000
46	−0,338	1,262	−7,000
48	−0,301	1,123	−6,000
50	−0,264	0,984	−5,000
52	−0,226	0,845	−4,000
56	−0,189	0,706	−3,000
60	−0,152	0,566	−2,000
64	0,483	−0,129	−1,400
65	1,679	−0,450	−10,000
67	1,540	−0,413	−9,000
69	1,401	−0,375	−8,000
71	1,262	−0,338	−7,000
73	1,123	−0,301	−6,000
75	0,984	−0,264	−5,000
77	0,845	−0,226	−4,000
81	0,706	−0,189	−3,000
85	0,566	−0,152	−2,000
89	0	6,000	−1,400
90	−0,354	5,646	−1,400
91	0	6,000	−0,500
92	−1,229	4,771	−10,000
94	−1,127	4,873	−9,000
96	−1,026	4,974	−8,000
98	−0,924	5,076	−7,000
100	−0,822	5,178	−6,000
102	−0,720	5,280	−5,000
104	−0,618	5,382	−4,000
108	0	6,000	0
109	0	6,000	0,500
119	−0,516	5,484	−3,000
123	−0,415	5,585	−2,000
127	−0,129	6,483	−1,400
128	−0,450	7,679	−10,000
130	−0,413	7,540	−9,000
132	−0,375	7,401	−8,000
134	−0,338	7,262	−7,000
136	−0,301	7,123	−6,000
138	−0,264	6,984	−5,000
140	−0,226	6,845	−4,000
144	−0,189	6,706	−3,000
148	−0,152	6,566	−2,000
152	0,483	5,871	−1,400
153	1,679	5,550	−10,000
155	1,540	5,587	−9,000
157	1,401	5,625	−8,000
159	1,262	5,662	−7,000
161	1,123	5,699	−6,000
163	0,984	5,736	−5,000
165	0,845	5,774	−4,000
169	0,706	5,811	−3,000
173	0,566	5,848	−2,000

Staven

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref_z
1	4	5	1,010	i - j	S 235	6	R2
2	2	1	0,900	j - i	C30/37	7	R1
3	1	7	0,500	i - j	C30/37	5	R1
4	7	6	0,500	j - i	C30/37	5	R1
5	5	8	1,010	i - j	S 235	6	R2
6	8	9	1,010	i - j	S 235	6	R2
7	9	10	1,010	i - j	S 235	6	R2
8	10	11	1,010	i - j	S 235	6	R2
9	11	12	1,010	i - j	S 235	6	R2
10	12	13	1,010	i - j	S 235	6	R2
11	14	3	0,606	j - i	S 235	6	R2
12	13	14	1,010	i - j	S 235	6	R2
13	40	42	1,010	i - j	S 235	6	R8
14	42	44	1,010	i - j	S 235	6	R8
15	44	46	1,010	i - j	S 235	6	R8
16	46	48	1,010	i - j	S 235	6	R8
17	48	50	1,010	i - j	S 235	6	R8
18	50	52	1,010	i - j	S 235	6	R8
19	52	56	1,010	i - j	S 235	6	R8
20	60	39	0,606	j - i	S 235	6	R8
21	56	60	1,010	i - j	S 235	6	R8
22	65	67	1,010	i - j	S 235	6	R7
23	67	69	1,010	i - j	S 235	6	R7
24	69	71	1,010	i - j	S 235	6	R7
25	71	73	1,010	i - j	S 235	6	R7
26	73	75	1,010	i - j	S 235	6	R7
27	75	77	1,010	i - j	S 235	6	R7
28	77	81	1,010	i - j	S 235	6	R7
29	85	64	0,606	j - i	S 235	6	R7
30	81	85	1,010	i - j	S 235	6	R7

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref_z
31	92	94	1,010	i - j	S 235	6	R2
32	94	96	1,010	i - j	S 235	6	R2
33	96	98	1,010	i - j	S 235	6	R2
34	98	100	1,010	i - j	S 235	6	R2
35	100	102	1,010	i - j	S 235	6	R2
36	102	104	1,010	i - j	S 235	6	R2
37	91	108	0,500	i - j	C30/37	5	R1
38	108	109	0,500	i - j	C30/37	5	R1
39	89	91	0,900	i - j	C30/37	7	R1
40	104	119	1,010	i - j	S 235	6	R2
41	123	90	0,606	j - i	S 235	6	R2
42	119	123	1,010	i - j	S 235	6	R2
43	128	130	1,010	i - j	S 235	6	R8
44	130	132	1,010	i - j	S 235	6	R8
45	132	134	1,010	i - j	S 235	6	R8
46	134	136	1,010	i - j	S 235	6	R8
47	136	138	1,010	i - j	S 235	6	R8
48	138	140	1,010	i - j	S 235	6	R8
49	140	144	1,010	i - j	S 235	6	R8
50	148	127	0,606	j - i	S 235	6	R8
51	144	148	1,010	i - j	S 235	6	R8
52	153	155	1,010	i - j	S 235	6	R7
53	155	157	1,010	i - j	S 235	6	R7
54	157	159	1,010	i - j	S 235	6	R7
55	159	161	1,010	i - j	S 235	6	R7
56	161	163	1,010	i - j	S 235	6	R7
57	163	165	1,010	i - j	S 235	6	R7
58	165	169	1,010	i - j	S 235	6	R7
59	173	152	0,606	j - i	S 235	6	R7
60	169	173	1,010	i - j	S 235	6	R7

Lengte: Elementlengte; **Lokaal X:** Lokale X-richting; **Ref_z:** Referentie voor lokale Z-richting;

Knoopopleggingen

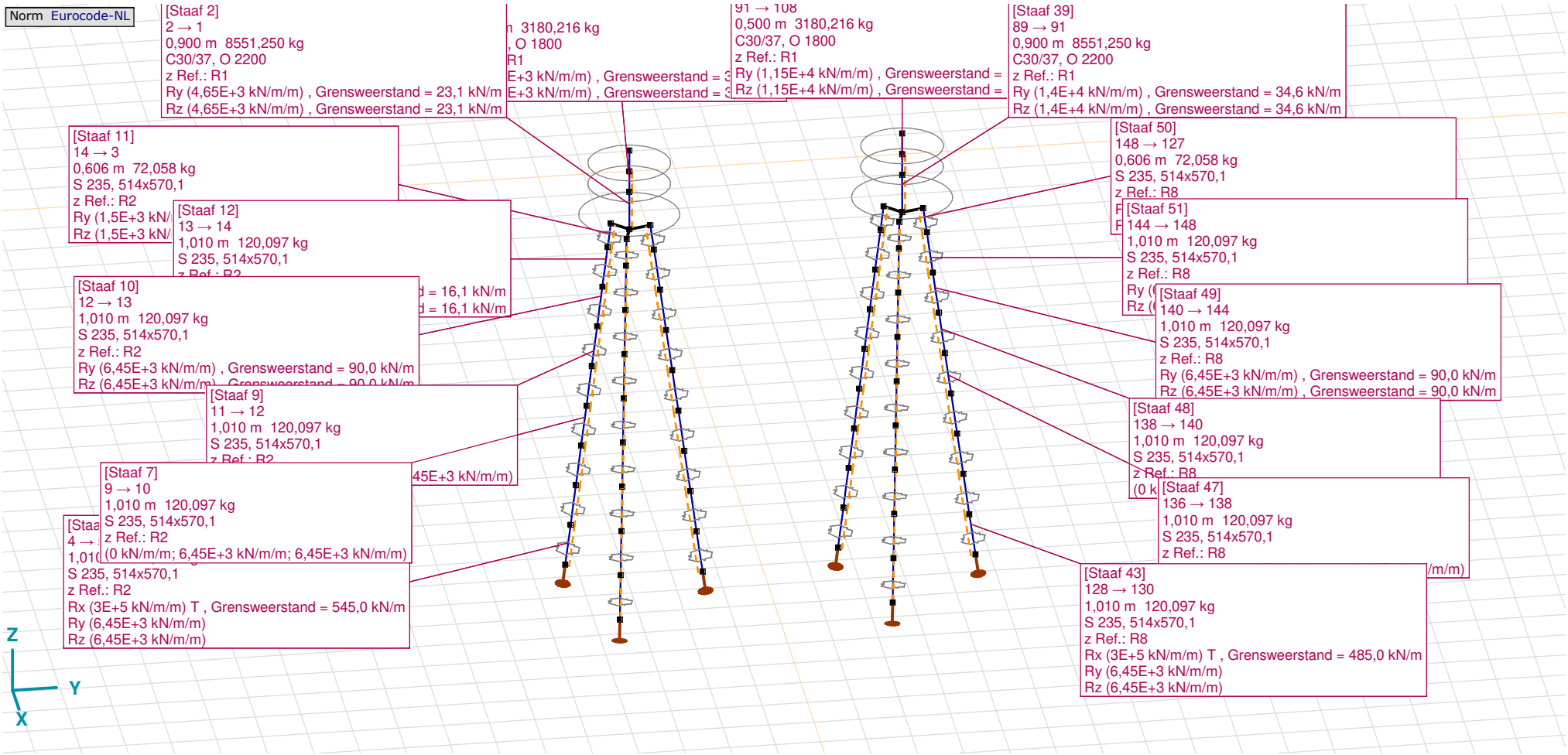
	Knoop	X [m]	Y [m]	Z [m]	Type	Ref. elem.	$Naam_x$	$Veermodel_x$	K_x [kN/m]	K_{xV} [kN/m]	NL_x	$Grenswaarde_x$ [kN]	$Naam_y$	$Veermodel_y$	K_y [kN/m]
1	4	−1,229	−1,229	−10,000	Staaf r.	Staaf 1	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	–	—	–	–
2	40	−0,450	1,679	−10,000	Staaf r.	Staaf 37	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	–	—	–	–
3	65	1,679	−0,450	−10,000	Staaf r.	Staaf 61	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	–	—	–	–
4	92	−1,229	4,771	−10,000	Staaf r.	Staaf 85	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	–	—	–	–
5	128	−0,450	7,679	−10,000	Staaf r.	Staaf 121	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	–	—	–	–
6	153	1,679	5,550	−10,000	Staaf r.	Staaf 145	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	–	—	–	–

	Knoop	K_{yV} [kN/m]	$Naam_z$	$Veermodel_z$	K_z [kN/m]	K_{zV} [kN/m]	$Naam_{xx}$	$Veermodel_{xx}$	K_{xx} [kNm/rad]	K_{xxV} [kNm/rad]	$Naam_{yy}$	$Veermodel_{yy}$	K_{yy} [kNm/rad]	K_{yyV} [kNm/rad]	$Naam_{zz}$
1	4	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
2	40	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
3	65	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
4	92	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
5	128	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
6	153	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—

	Knoop	$Veermodel_{zz}$	K_{zz} [kNm/rad]	K_{zzV} [kNm/rad]	$Veermodel_w$
1	4	–	–	–	–
2	40	–	–	–	–
3	65	–	–	–	–
4	92	–	–	–	–
5	128	–	–	–	–
6	153	–	–	–	–

Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **$Naam_x$:** Naam van de veereigenschappen; **$Veermodel_x$:** Veermodel; **K_x:** Initiële stijfheid; **K_{xV}:** Trillingsstijfheid; **NL_x:** Niet-lineaire parameters; **$Grenswaarde_x$:** Grenswaarde; **K_y, K_z, K_{xx}, K_{yy}, K_{zz}:** Initiële stijfheid;

Project
Analysis by
Model: **3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs** 23-5-2022 Pag. 11



Tekening met beddingen

Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
		Staaf r.													
1	Staaf 1	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
2	Staaf 2	Staaf r.		0	4,65E+3	4,65E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
3	Staaf 3	Staaf r.		0	3,8E+3	3,8E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
7	Staaf 5	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
8	Staaf 6	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
9	Staaf 7	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
10	Staaf 8	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
11	Staaf 9	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
6	Staaf 10	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
4	Staaf 11	Staaf r.		0	1,5E+3	1,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
5	Staaf 12	Staaf r.		0	1,5E+3	1,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
12	Staaf 13	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
13	Staaf 14	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
14	Staaf 15	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
15	Staaf 16	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
16	Staaf 17	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
1	Staaf 1	545,0					
2	Staaf 2		23,1	23,1			
3	Staaf 3		3,8	3,8			
7	Staaf 5						
8	Staaf 6						
9	Staaf 7						
10	Staaf 8						
11	Staaf 9						
6	Staaf 10		90,0	90,0			
4	Staaf 11		7,3	7,3			
5	Staaf 12		16,1	16,1			
12	Staaf 13	545,0					
13	Staaf 14						
14	Staaf 15						
15	Staaf 16						
16	Staaf 17						

Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
17	Staaf 18	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
18	Staaf 19	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
19	Staaf 20	Staaf r.		0	1,5E+3	1,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
20	Staaf 21	Staaf r.		0	1,5E+3	1,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
21	Staaf 22	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
22	Staaf 23	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
23	Staaf 24	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
24	Staaf 25	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
25	Staaf 26	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
26	Staaf 27	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
27	Staaf 28	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
28	Staaf 29	Staaf r.		0	1,5E+3	1,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
29	Staaf 30	Staaf r.		0	1,5E+3	1,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
30	Staaf 31	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
31	Staaf 32	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
32	Staaf 33	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
33	Staaf 34	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
17	Staaf 18						
18	Staaf 19		90,0	90,0			
19	Staaf 20		7,3	7,3			
20	Staaf 21		16,1	16,1			
21	Staaf 22	545,0					
22	Staaf 23						
23	Staaf 24						
24	Staaf 25						
25	Staaf 26						
26	Staaf 27						
27	Staaf 28		90,0	90,0			
28	Staaf 29		7,3	7,3			
29	Staaf 30		16,1	16,1			
30	Staaf 31	485,0					
31	Staaf 32						
32	Staaf 33						
33	Staaf 34						

Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
34	Staaf 35	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
35	Staaf 36	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
36	Staaf 37	Staaf r.		0	1,15E+4	1,15E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
37	Staaf 39	Staaf r.		0	1,4E+4	1,4E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
38	Staaf 40	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
39	Staaf 41	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
40	Staaf 42	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
41	Staaf 43	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
42	Staaf 44	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
43	Staaf 45	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
44	Staaf 46	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
45	Staaf 47	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
46	Staaf 48	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
47	Staaf 49	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
48	Staaf 50	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
49	Staaf 51	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
50	Staaf 52	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
34	Staaf 35						
35	Staaf 36						
36	Staaf 37		5,7	5,7			
37	Staaf 39		34,6	34,6			
38	Staaf 40		90,0	90,0			
39	Staaf 41		15,5	15,5			
40	Staaf 42		34,3	34,3			
41	Staaf 43	485,0					
42	Staaf 44						
43	Staaf 45						
44	Staaf 46						
45	Staaf 47						
46	Staaf 48						
47	Staaf 49		90,0	90,0			
48	Staaf 50		15,5	15,5			
49	Staaf 51		34,3	34,3			
50	Staaf 52	485,0					

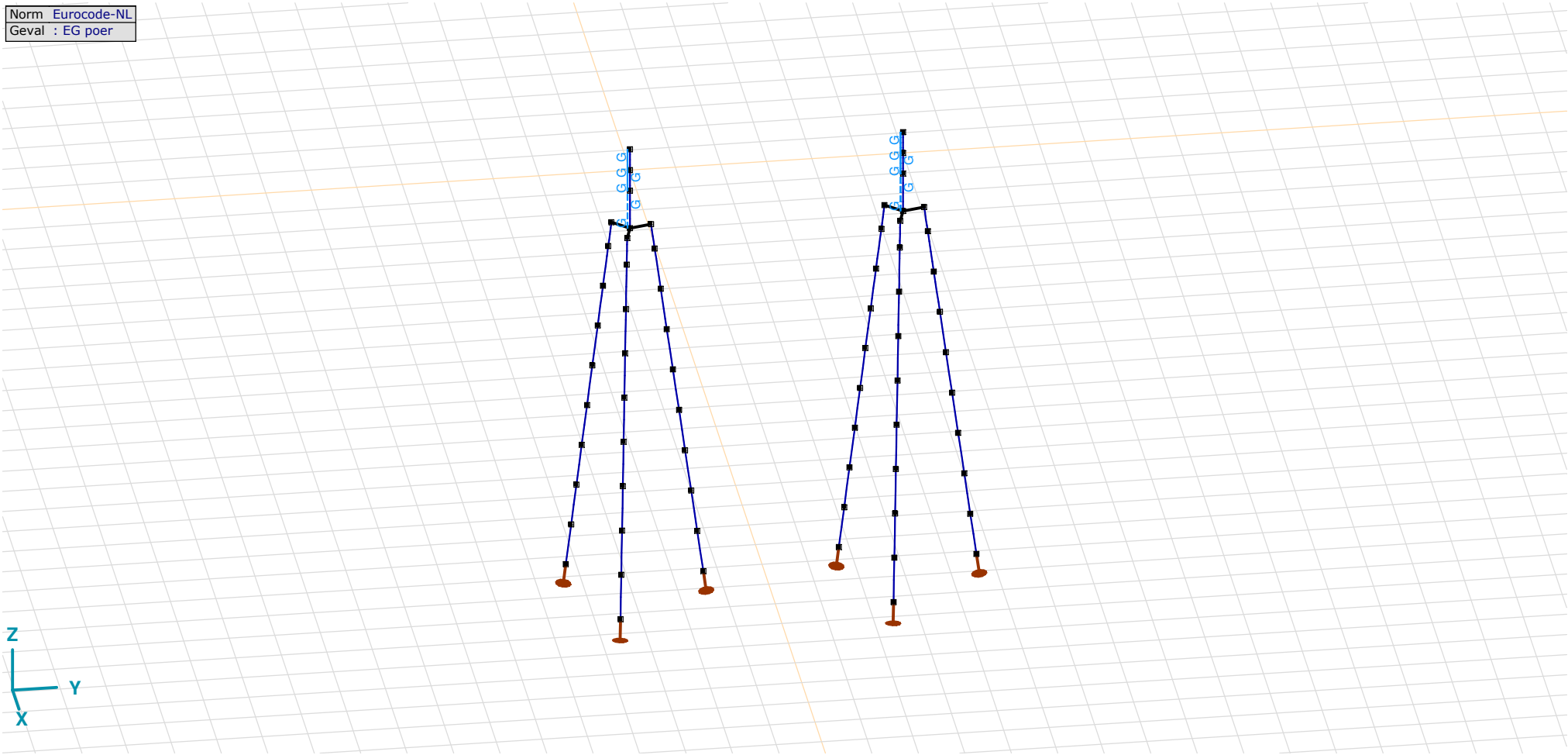
Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
51	Staaf 53	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
52	Staaf 54	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
53	Staaf 55	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
54	Staaf 56	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
55	Staaf 57	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
56	Staaf 58	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
57	Staaf 59	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
58	Staaf 60	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
51	Staaf 53						
52	Staaf 54						
53	Staaf 55						
54	Staaf 56						
55	Staaf 57						
56	Staaf 58		90,0	90,0			
57	Staaf 59		15,5	15,5			
58	Staaf 60		34,3	34,3			

Lijn: Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Rx, Ry, Rz:** Verplaatsingsstijfheid; **Rxx, Ryy, Rzz:** Rotatiestijfheid; **NL(x), NL(y), NL(z), NL(xx), NL(yy), NL(zz):** Niet-lineaire parameters; **F(x):** Weerstand in X-richting; **F(y):** Weerstand in Y-richting; **F(z):** Weerstand in Z-richting; **M(x):** Weerstandsmoment in X-richting; **M(y):** Weerstandsmoment in Y-richting; **M(z):** Weerstandsmoment in Z-richting;

Project
Analysis by
Model: **3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs** 23-5-2022 Pag. 16

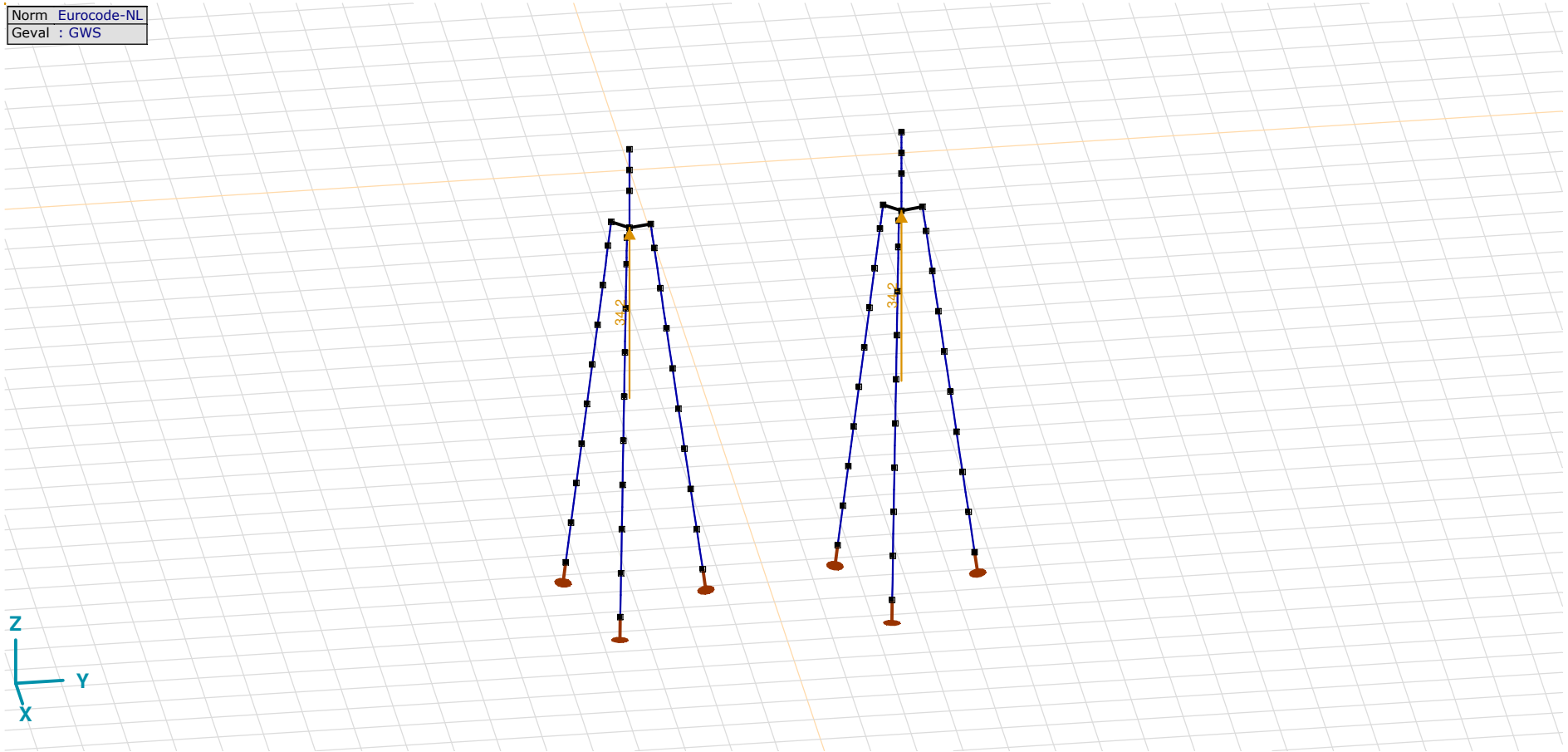


EG poer

EG poer: Staaf eigen gewicht

	Σ [kg]
13–24	14911,682
97–108	14911,682
Totaal	**29823,365**

Σ: Totale massa;

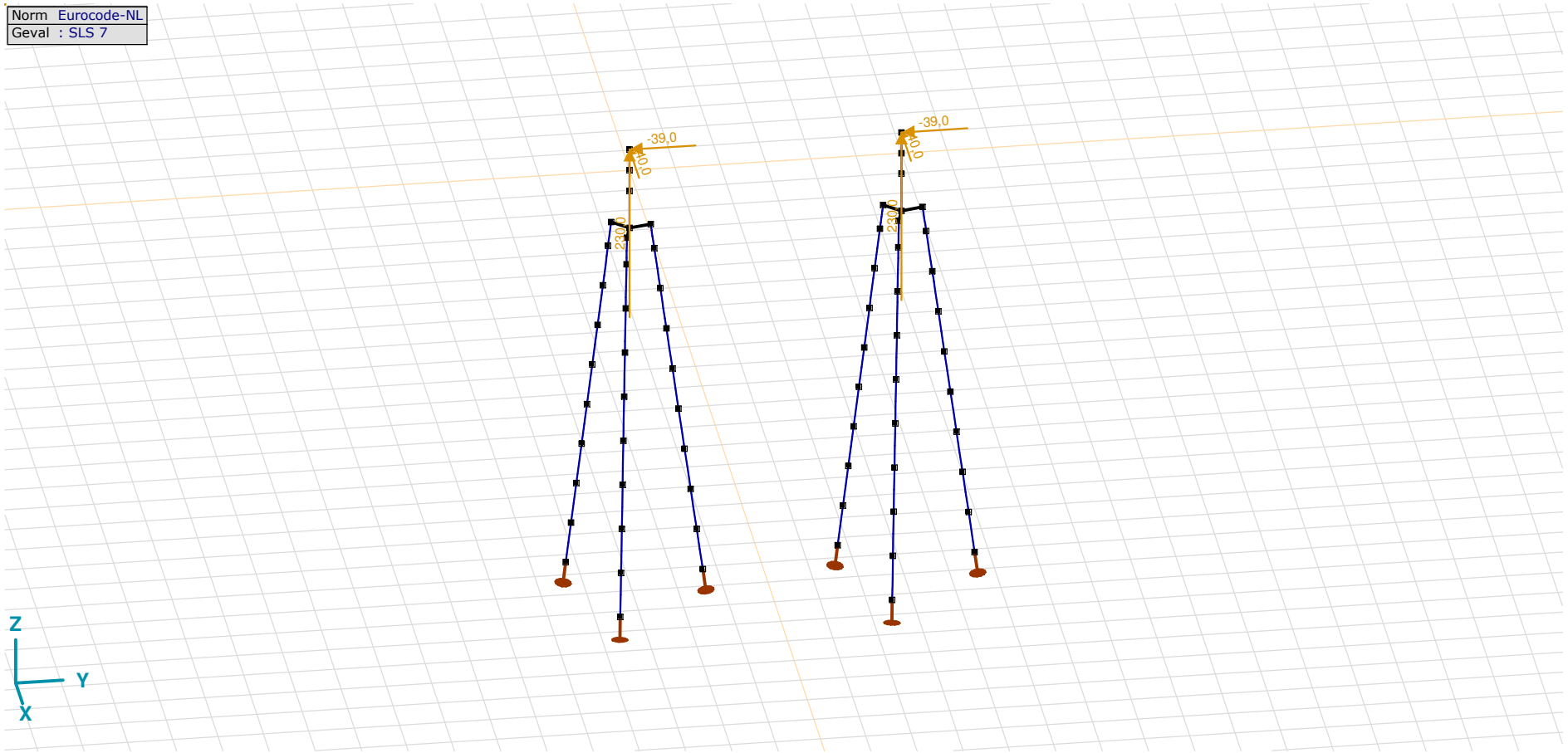


GWS

GWS: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
2	Globaal	0	0	34,2	0	0	0
89	Globaal	0	0	34,2	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

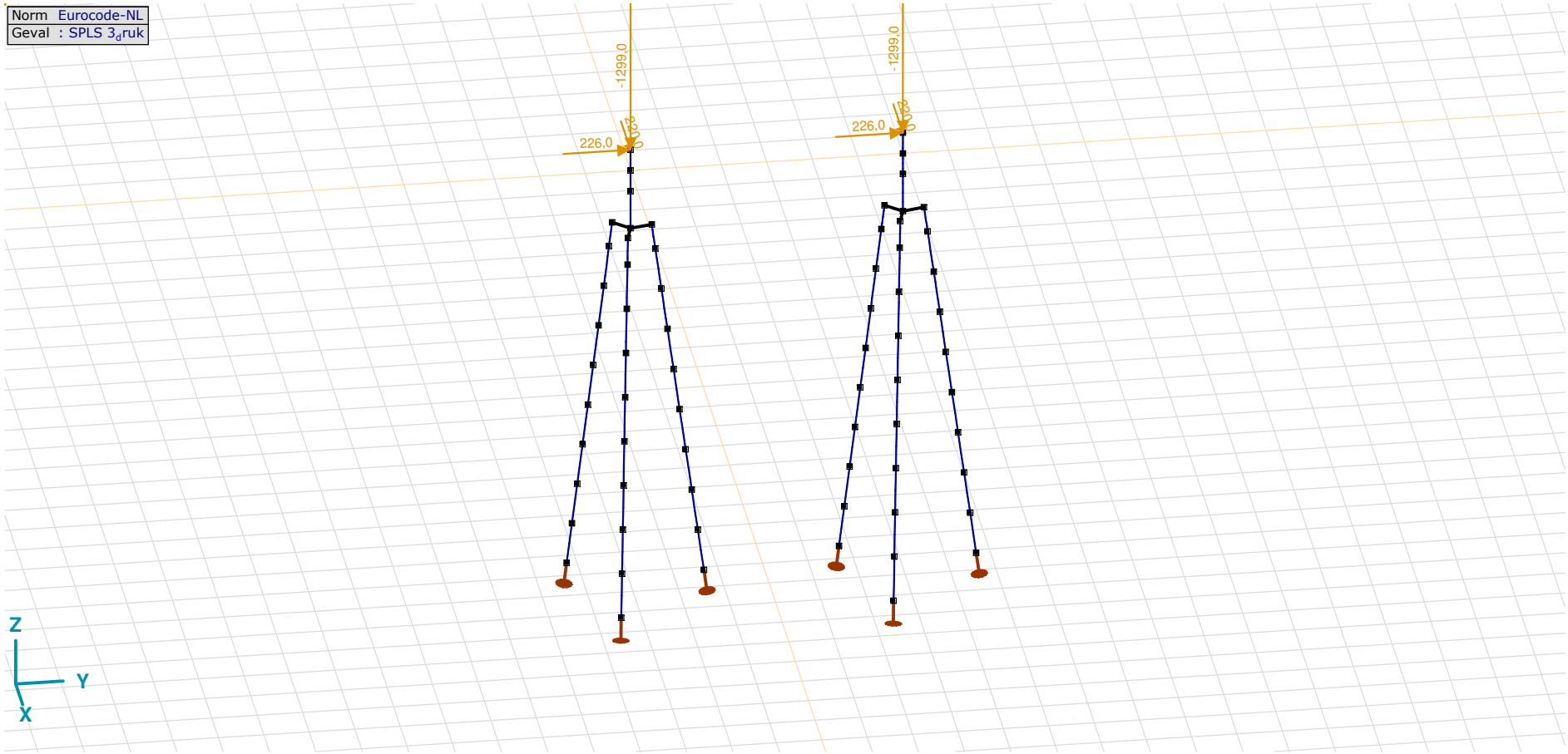


SLS 7

SLS 7: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
6	Globaal	−40,0	−39,0	230,0	0	0	0
109	Globaal	−40,0	−39,0	230,0	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

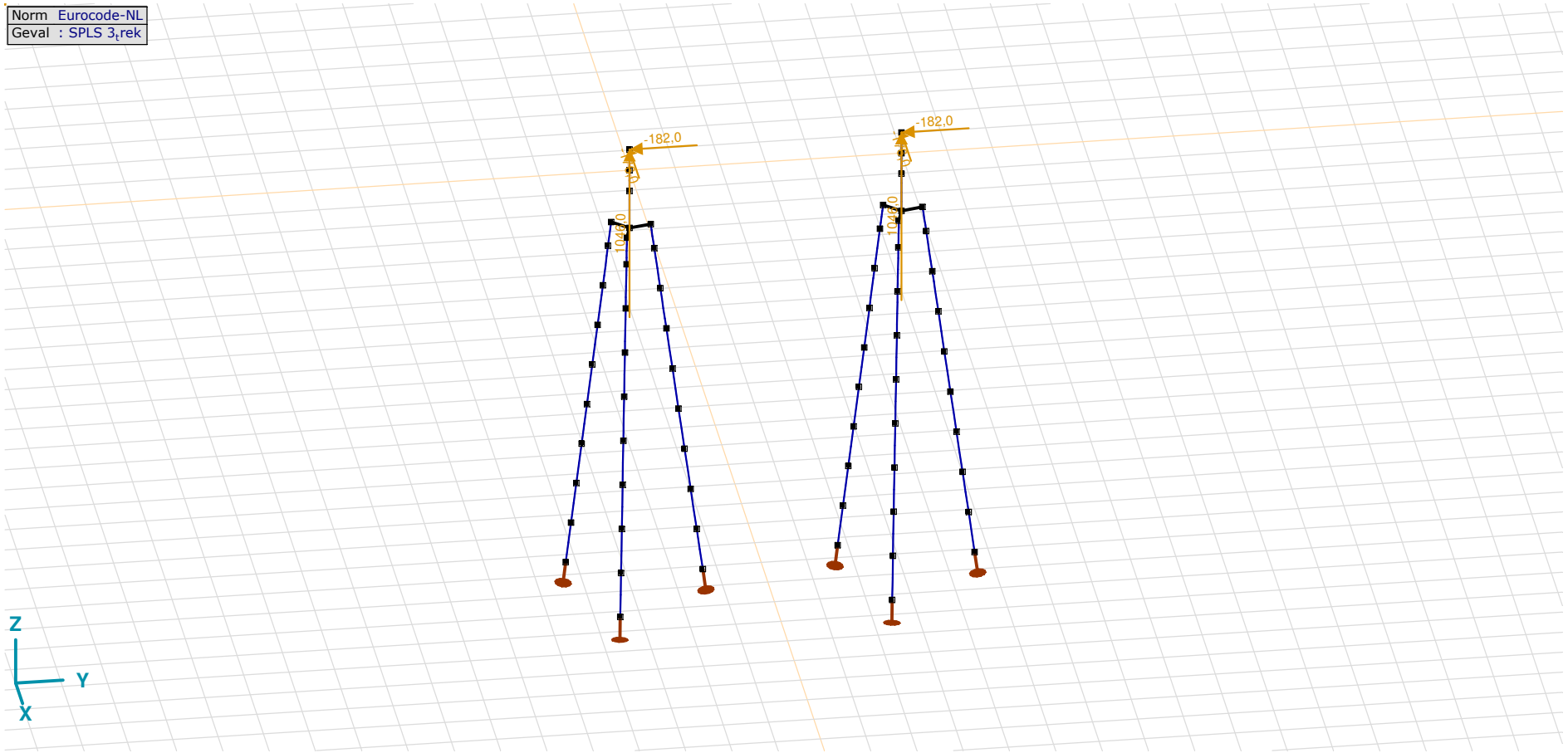


SPLS 3_druk

SPLS 3_druk: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
6	Globaal	220,0	226,0	−1299,0	0	0	0
109	Globaal	220,0	226,0	−1299,0	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

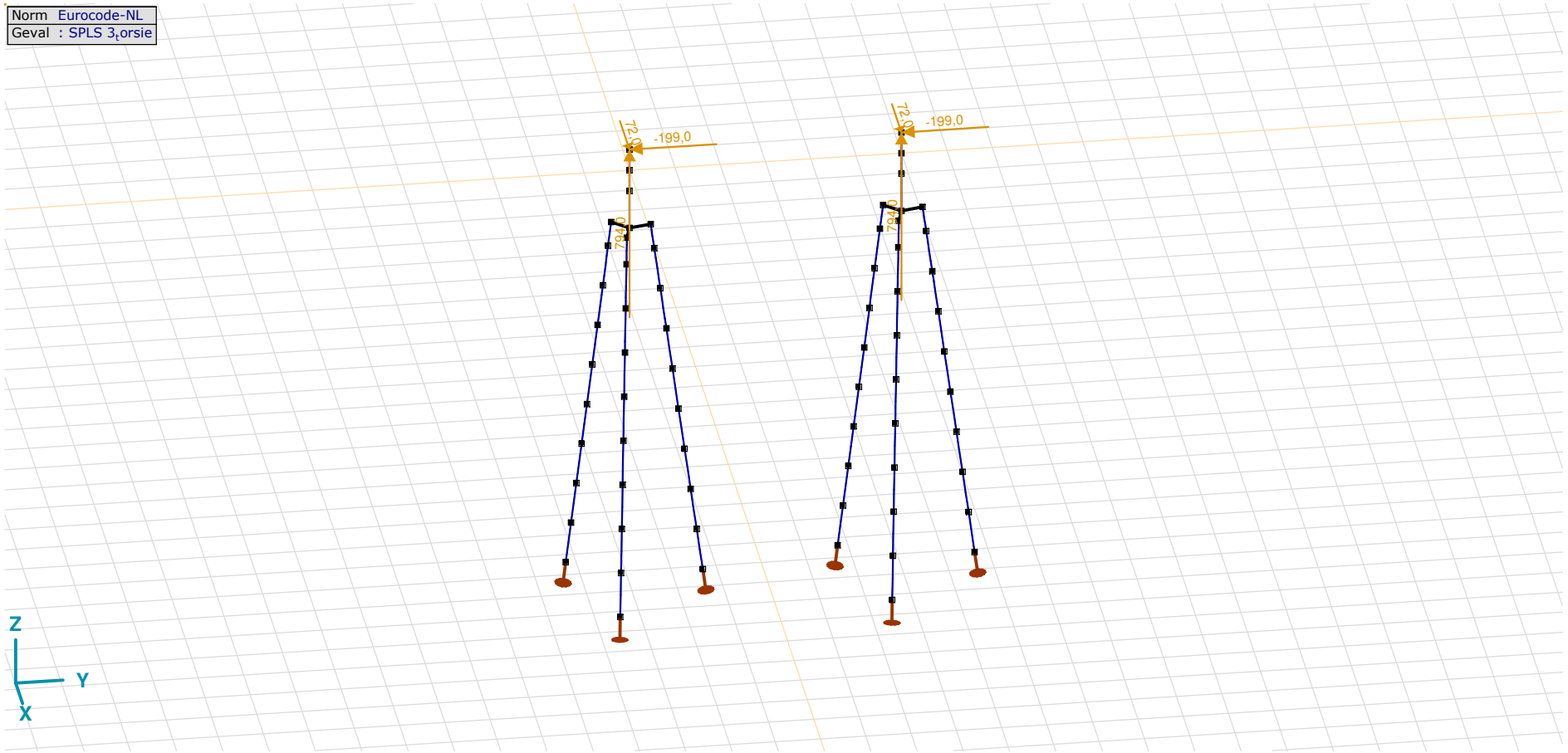


SPLS 3_trek

SPLS 3_trek: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
6	Globaal	−176,0	−182,0	1046,0	0	0	0
109	Globaal	−176,0	−182,0	1046,0	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;



SPLS 3_torsie

SPLS 3_torsie: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
6	Globaal	72,0	−199,0	794,0	0	0	0
109	Globaal	72,0	−199,0	794,0	0	0	0

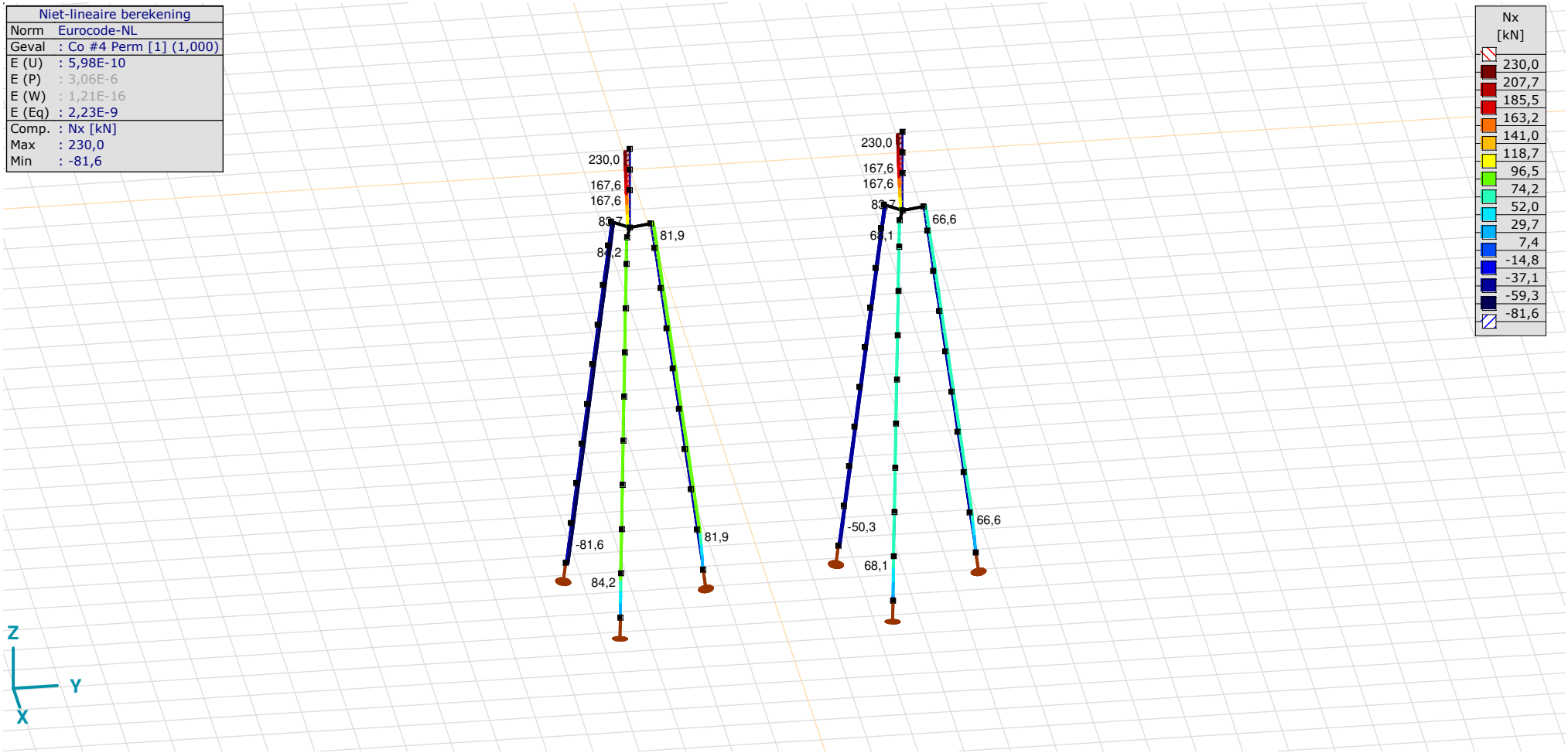
Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen

	Naam	*Type*	*ST1*	*EG poer (PERM1)*	*GWS (PERM1)*	*SLS 7 (PERM1)*	*SPLS 3_druk (VER1)*	*SPLS 3_trek (VER1)*	*SPLS 3_torsie (VER1)*	*Commentaar*
1	Co #1 max druk	UGT	0	1,20	0	0	1,00	0	0	
2	Co #2 max trek	UGT	0	0,90	1,00	0	0	1,00	0	
3	Co #3 max torsie	UGT	0	1,20	1,00	0	0	0	1,00	
4	Co #4 Perm	BGT Quasi-blijvend	0	1,00	0	1,00	0	0	0	

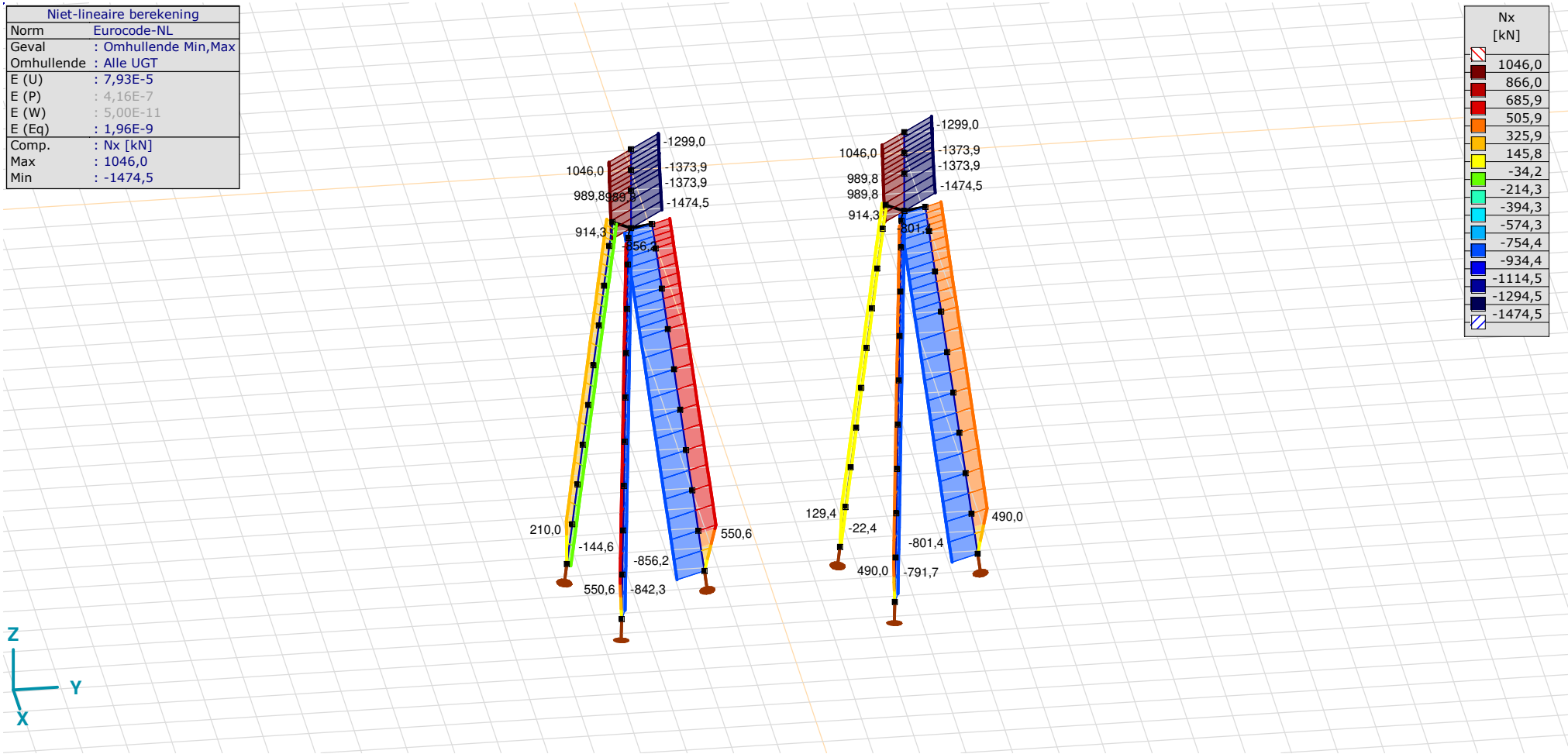
Naam: Naam belastingcombinatie; **Type:** Type belastingcombinatie; **ST1, EG poer (PERM1), GWS (PERM1), SLS 7 (PERM1), SPLS 3$_d$ruk (VER1), SPLS 3$_t$rek (VER1), SPLS 3$_t$orsie (VER1):** Factor;

Project
Analysis by
Model: **3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs** 23-5-2022 Pag. 23



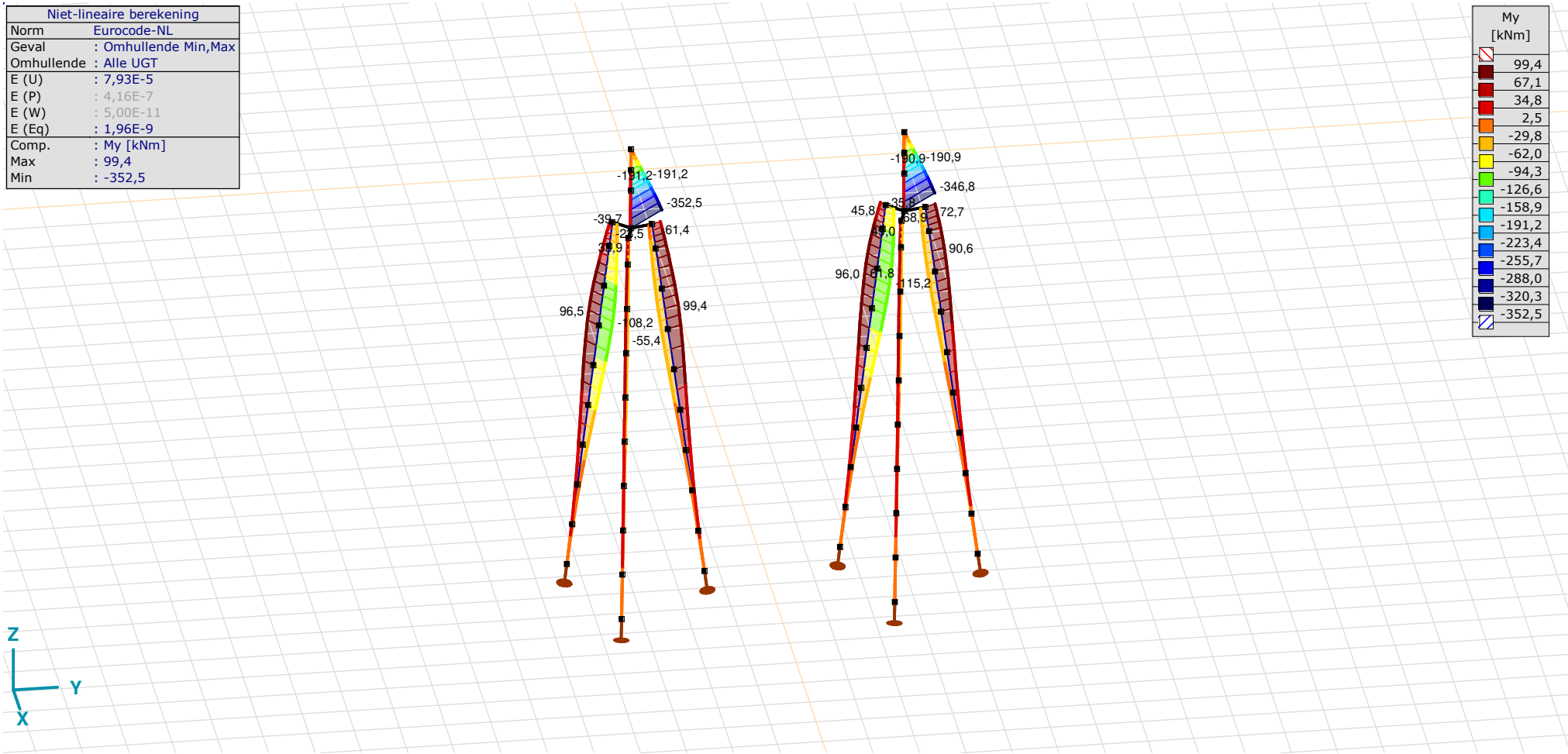
[II], Non-lin., Co #4 Perm [1] (1,000), Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)

Project
Analysis by
Model: **3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs** 23-5-2022 Pag. 24



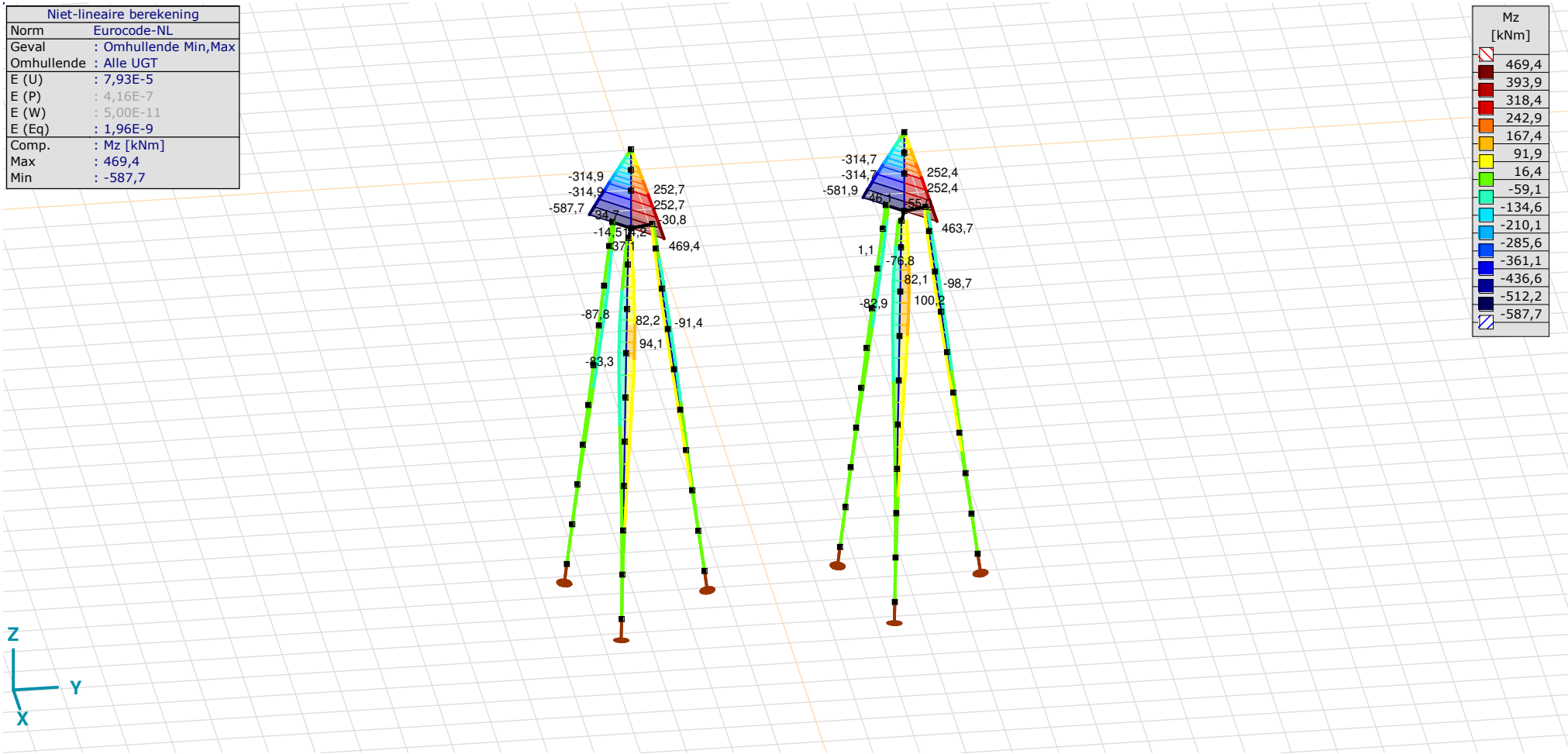
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Nx, Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs** 23-5-2022 Pag. 25



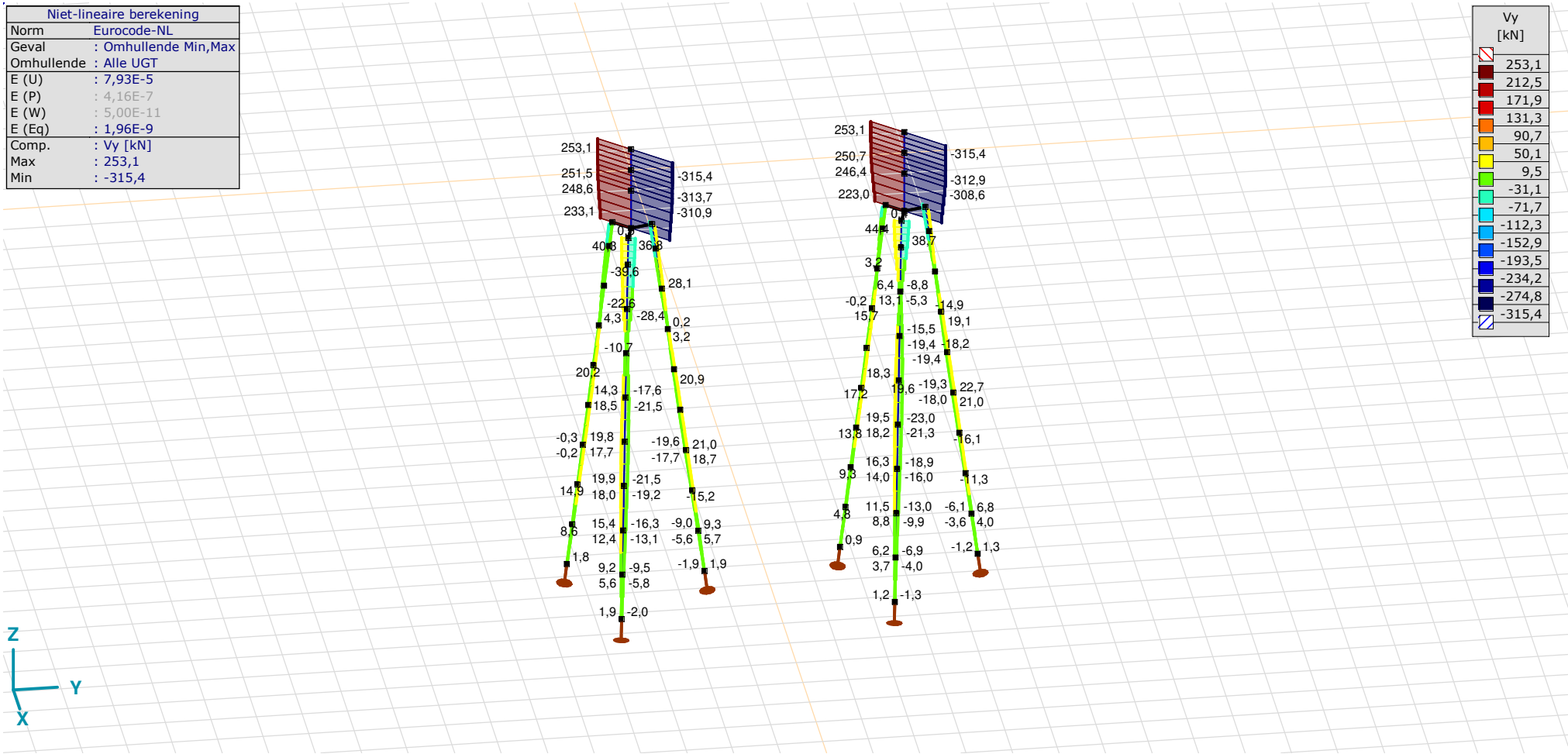
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), My, Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs** 23-5-2022 Pag. 26



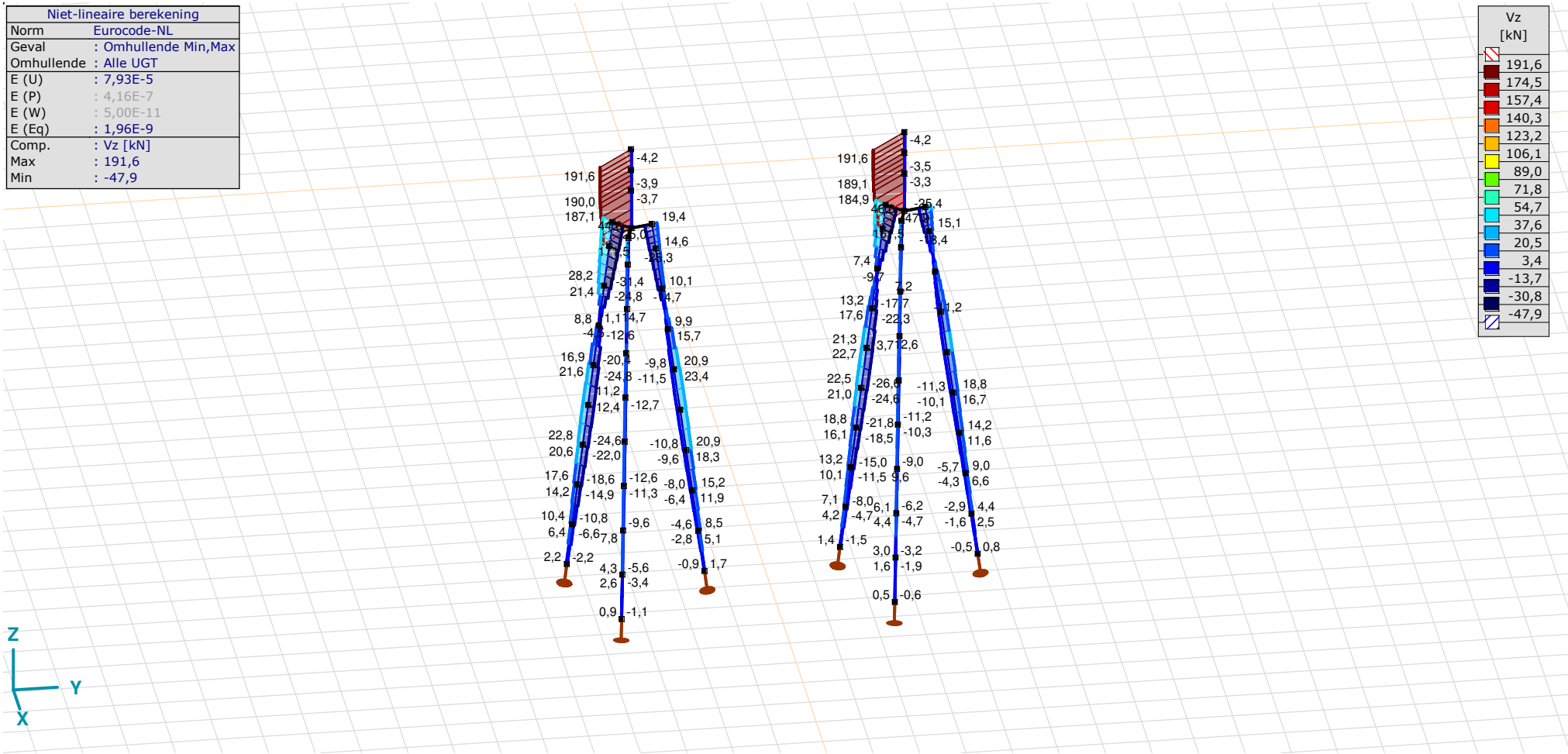
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Mz, Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs** 23-5-2022 Pag. 27



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vy, Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs** 23-5-2022 Pag. 28



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vz, Lijnen (gevuld)

Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Palen]

	Prof.	*Doorsnede naam*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Pos. [m]*	*Knoop*	*Nx [kN]*	*Vy [kN]*	*Vz [kN]*	*Tx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*	*B [kNm²]*
Ext.														
1	6	514x570,1	Nx	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(4)	**−144,6**	0	−2,2	0	0	0	0
1	6	514x570,1		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	1,010	(5)	**210,0**	−0,1	6,4	0	4,3	0	0
1	6	514x570,1	Vy	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,505	(15)	103,8	**−0,1**	6,4	0	1,1	0	0
1	6	514x570,1		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0,505	(15)	50,6	**5,3**	−2,5	0	−0,4	−0,9	0
1	6	514x570,1	Vz	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0,505	(15)	−144,6	0,1	**−6,6**	0	−1,1	0	0
1	6	514x570,1		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,505	(15)	103,8	−0,1	**6,4**	0	1,1	0	0
1	6	514x570,1	My	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	1,010	(5)	−144,6	0,1	−6,6	0	**−4,5**	−0,1	0
1	6	514x570,1		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	1,010	(5)	210,0	−0,1	6,4	0	**4,3**	0	0
1	6	514x570,1	Mz	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	1,010	(5)	102,5	5,3	−2,5	0	−1,7	**−3,6**	0
1	6	514x570,1		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	1,010	(5)	210,0	−0,1	6,4	0	4,3	**0**	0

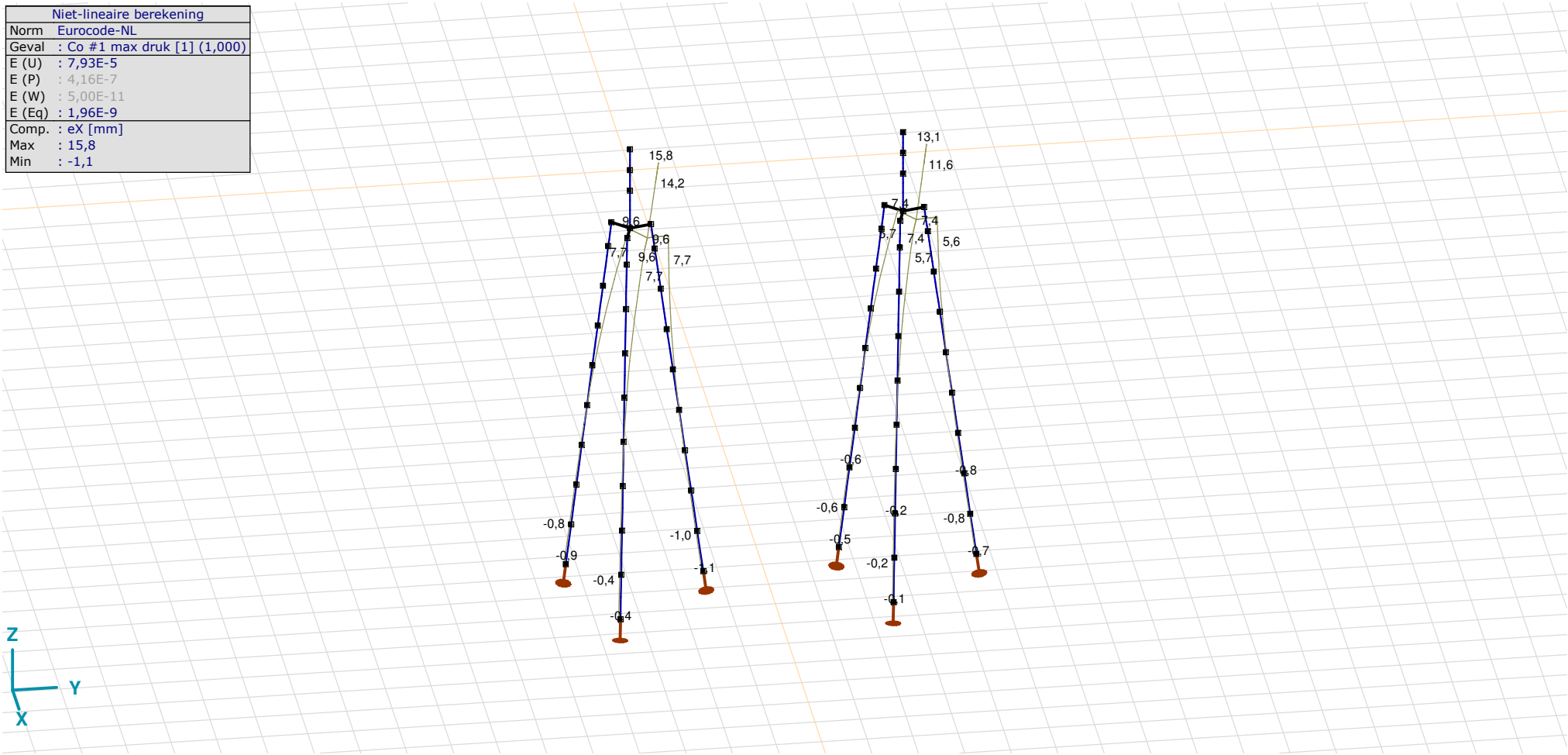
Prof.: Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **Nx:** Normaalkracht; **Vy:** Dwarskracht in lokale y-richting; **Vz:** Dwarskracht in lokale z-richting; **Tx:** Torsiemoment; **My:** Buigend moment in lokale y-richting; **Mz:** Buigend moment in lokale z-richting; **B:** Bimoment;

Project

Analysis by

Model: **3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs** 23-5-2022 Pag. 30

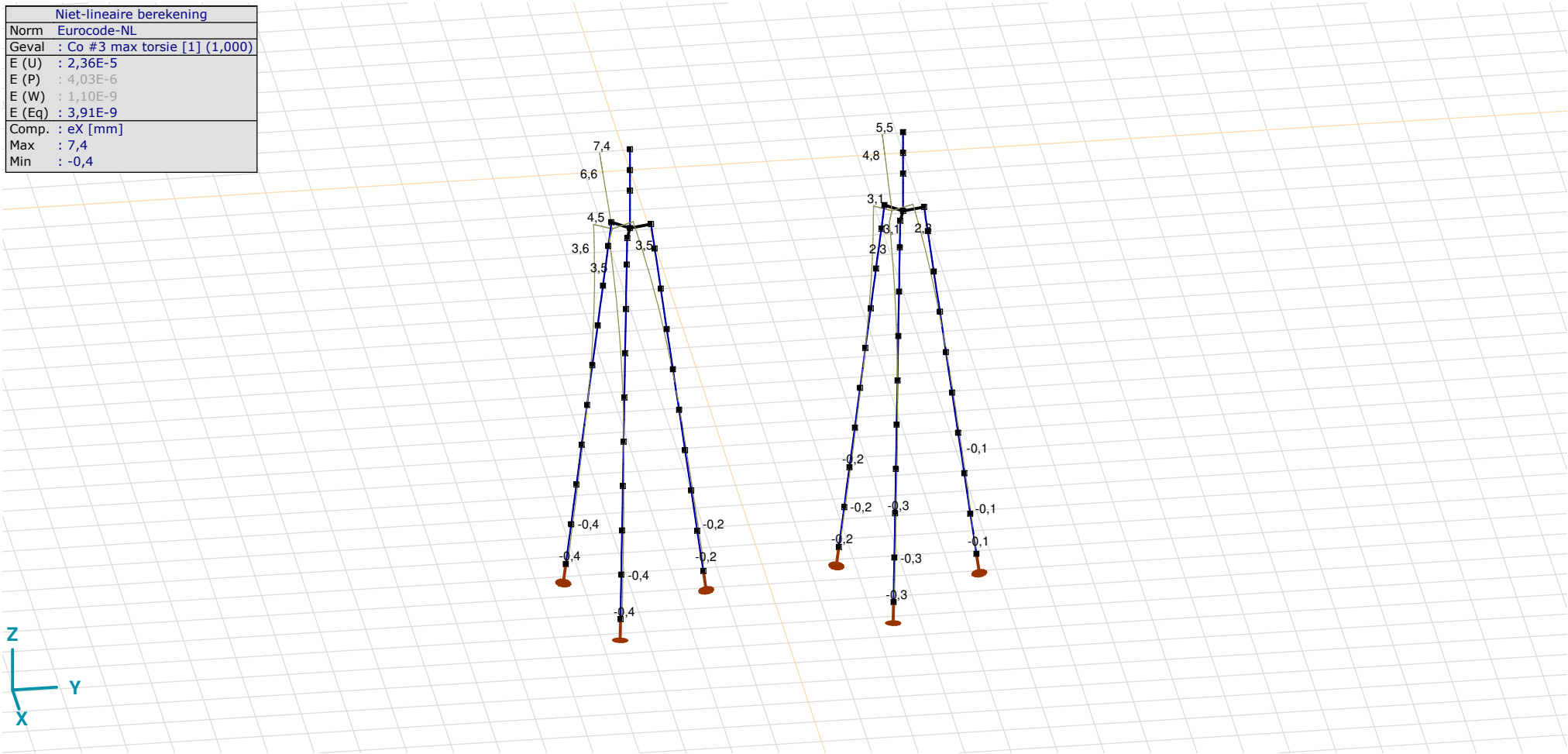
Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Co #1 max druk [1] (1,000)
E (U)	: 7,93E-5
E (P)	: 4,16E-7
E (W)	: 5,00E-11
E (Eq)	: 1,96E-9
Comp.	: eX [mm]
Max	: 15,8
Min	: -1,1



[II], Non-lin., Co #1 max druk [1] (1,000), eX, Lijnen

Project
Analysis by
Model: **3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs** 23-5-2022 Pag. 31

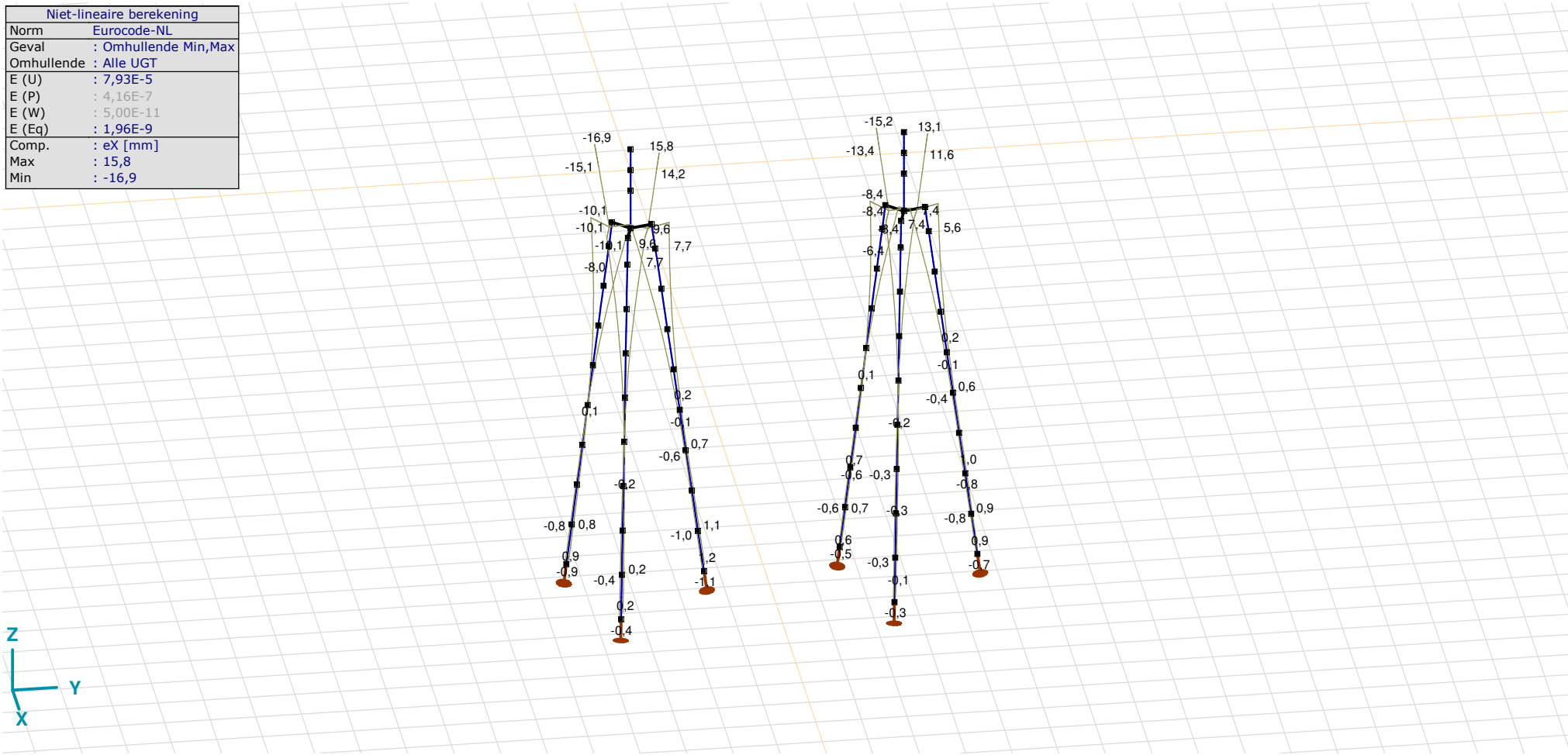
Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Co #3 max torsie [1] (1,000)
E (U)	: 2,36E-5
E (P)	: 4,03E-6
E (W)	: 1,10E-9
E (Eq)	: 3,91E-9
Comp.	: eX [mm]
Max	: 7,4
Min	: -0,4



[II], Non-lin., Co #3 max torsie [1] (1,000), eX, Lijnen

Project
Analysis by
Model: **3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs** 23-5-2022 Pag. 32

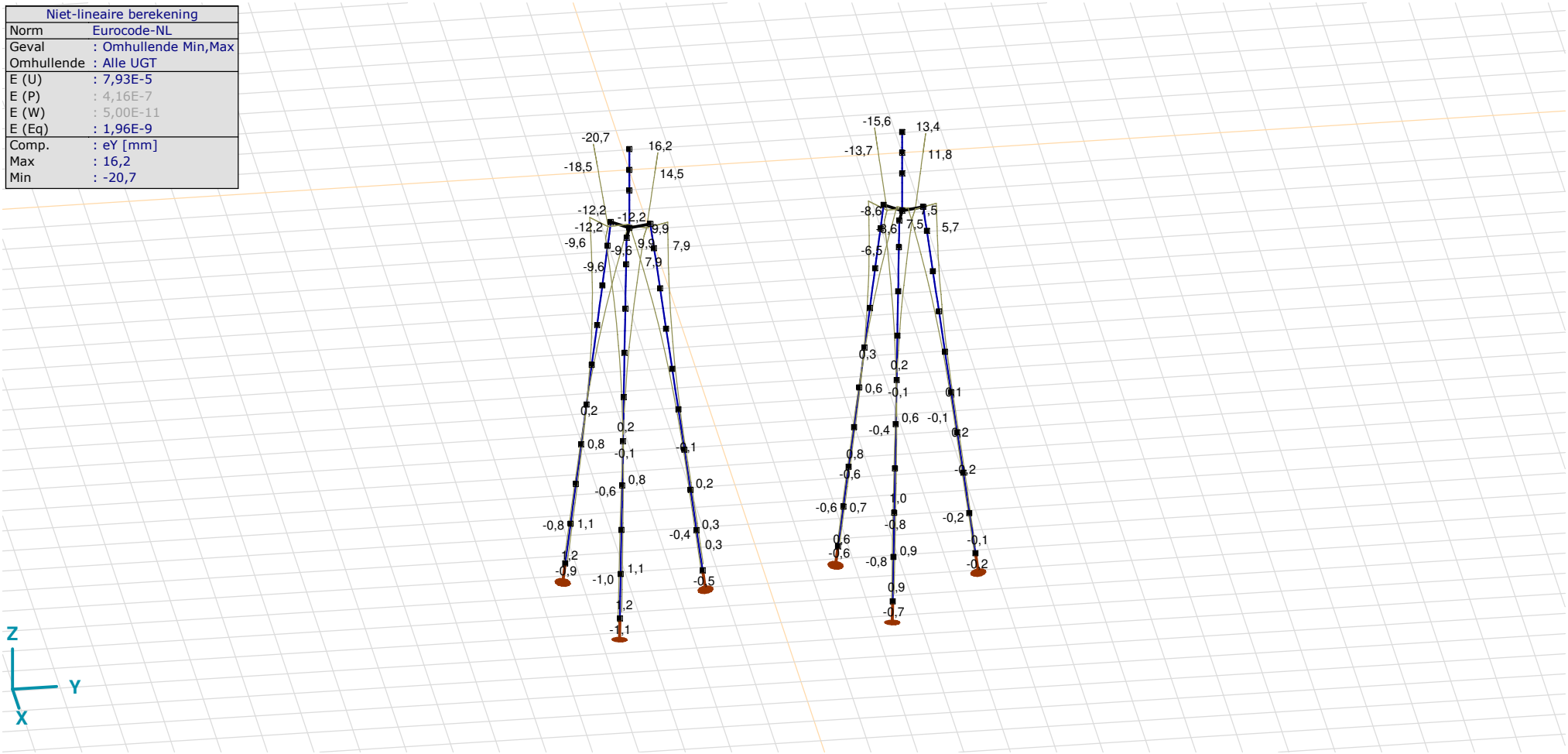
Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 7,93E-5
E (P)	: 4,16E-7
E (W)	: 5,00E-11
E (Eq)	: 1,96E-9
Comp.	: eX [mm]
Max	: 15,8
Min	: -16,9



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eX, Lijnen

Project
Analysis by
Model: **3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs** 23-5-2022 Pag. 33

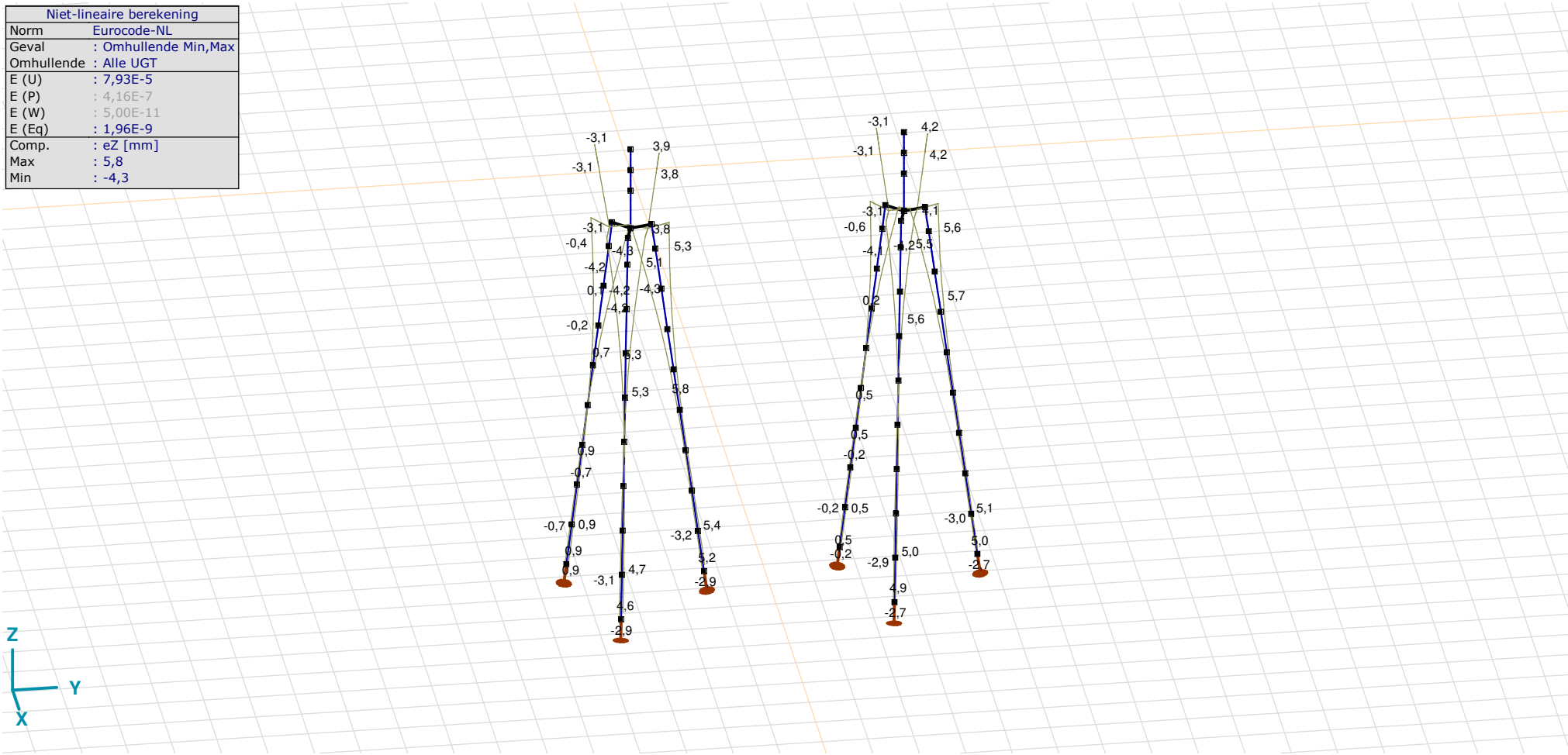
Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 7,93E-5
E (P)	: 4,16E-7
E (W)	: 5,00E-11
E (Eq)	: 1,96E-9
Comp.	: eY [mm]
Max	: 16,2
Min	: -20,7



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eY, Lijnen

Project
Analysis by
Model: **3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs** 23-5-2022 Pag. 34

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 7,93E-5
E (P)	: 4,16E-7
E (W)	: 5,00E-11
E (Eq)	: 1,96E-9
Comp.	: eZ [mm]
Max	: 5,8
Min	: -4,3



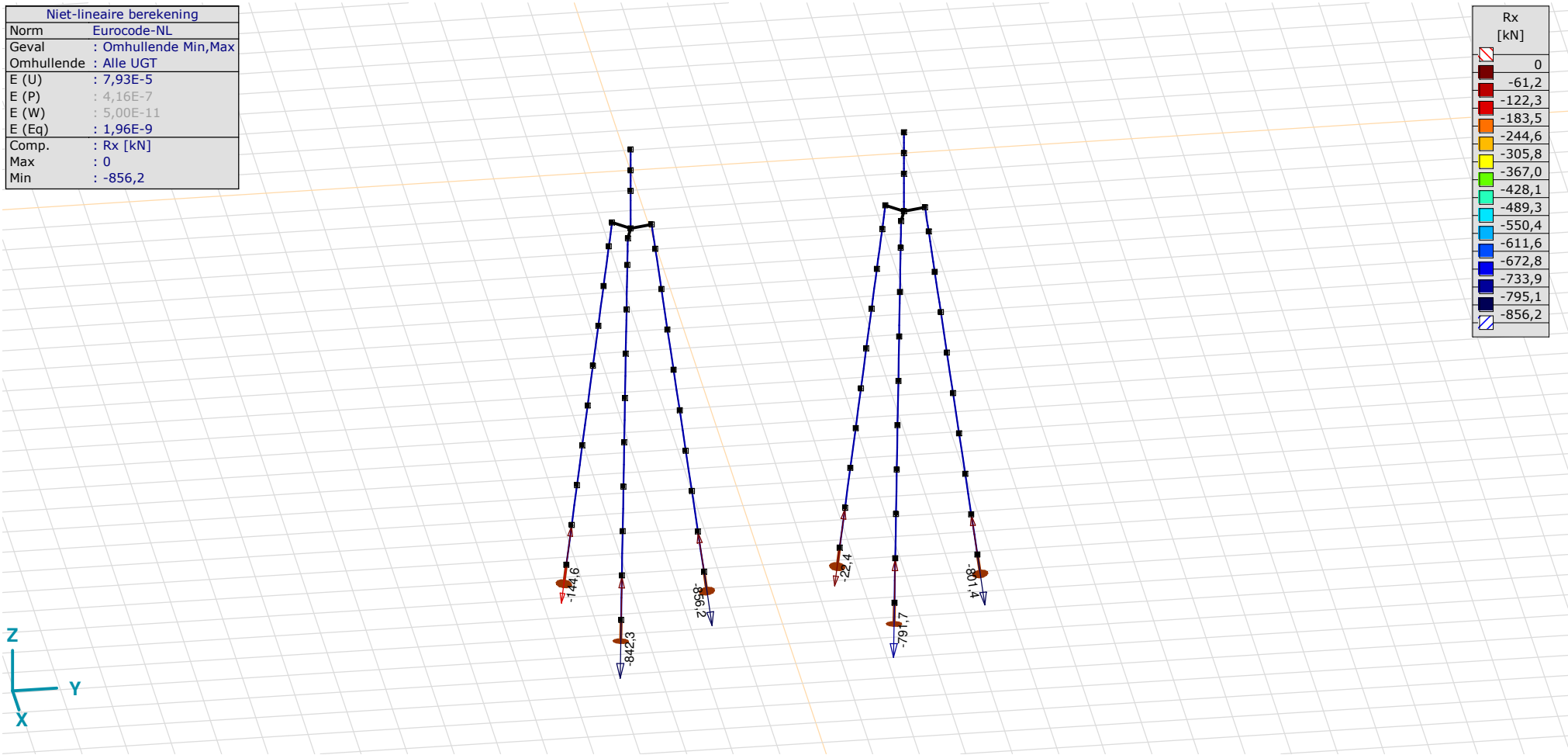
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eZ, Lijnen

Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT)]

	C	*min. max.*	*Geval*	*eX [mm]*	*eY [mm]*	*eZ [mm]*	*eR [mm]*	*fX [rad]*	*fY [rad]*	*fZ [rad]*	*fR [rad]*
Ext.											
6	eX	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	**−16,9**	−17,8	3,9	24,8	0,0038	−0,0036	0	0,0052
6		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	**15,8**	16,2	−3,1	22,8	−0,0033	0,0033	0	0,0047
6	eY	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	7,4	**−20,7**	2,5	22,1	0,0045	0,0016	0	0,0048
6		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	15,8	**16,2**	−3,1	22,8	−0,0033	0,0033	0	0,0047
56	eZ	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	4,9	5,1	**−4,3**	8,2	−0,0025	0,0027	−0,0001	0,0037
61		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	5,5	5,7	**−4,3**	9,0	−0,0027	0,0028	−0,0001	0,0039
62		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	6,2	6,4	**−4,3**	9,9	−0,0028	0,0029	−0,0001	0,0041
49		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0,3	−0,9	**5,8**	5,9	0,0010	0,0004	0	0,0011
50		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0,6	−1,5	**5,8**	6,0	0,0013	0,0005	0	0,0014
101	eR	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0,1	0,2	−0,1	**0,3**	0,0007	−0,0007	0	0,0009
6		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	−16,9	−17,8	3,9	**24,8**	0,0038	−0,0036	0	0,0052

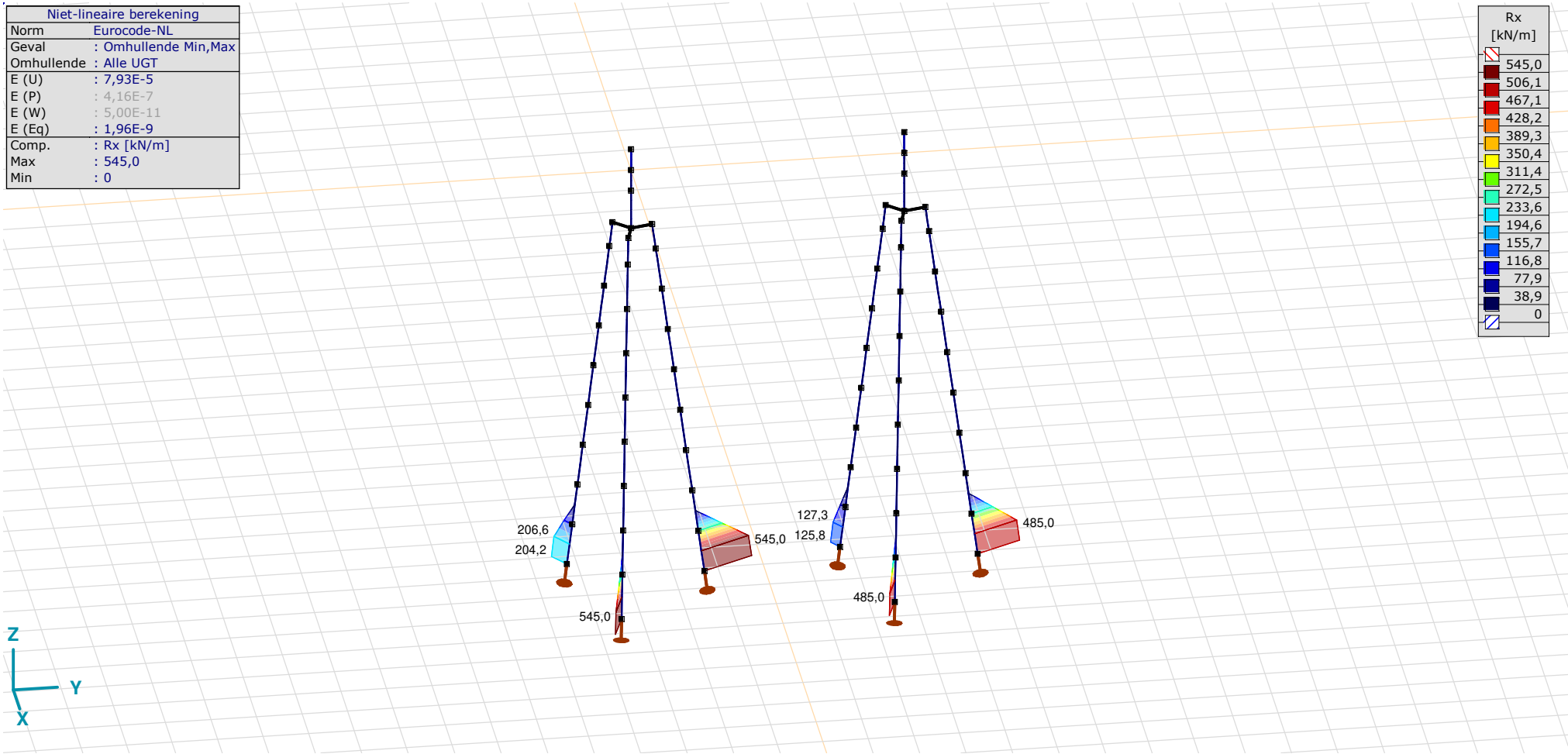
C: Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **eX:** Verplaatsing in X-richting; **eY:** Verplaatsing in Y-richting; **eZ:** Verplaatsing in Z-richting; **eR:** Resulterende verplaatsing; **fX:** Rotatie in X-richting; **fY:** Rotatie in Y-richting; **fZ:** Rotatie in Z-richting; **fR:** Resulterende rotatie;

Project
Analysis by
Model: **3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs** 23-5-2022 Pag. 36



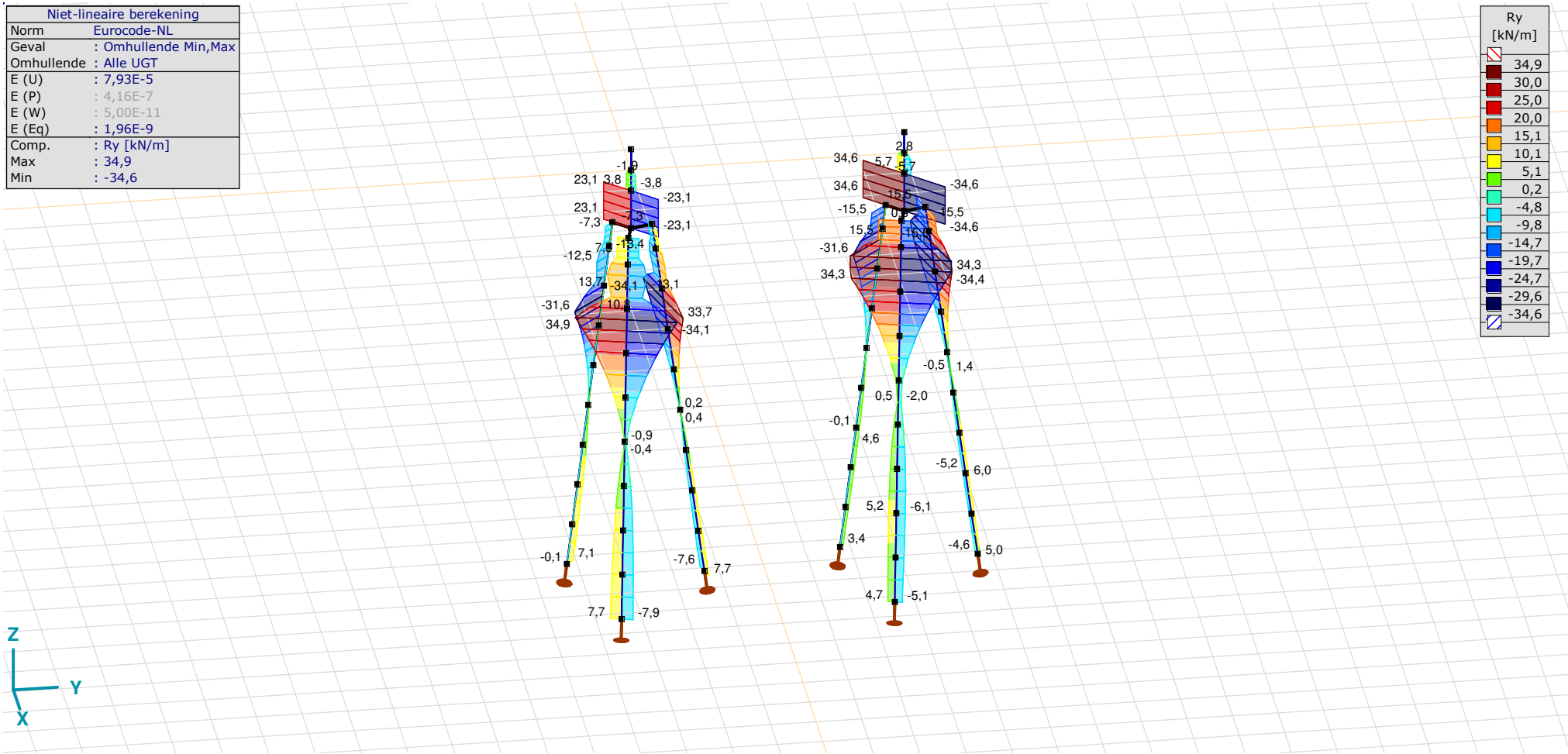
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (knoopopl.), Lijnen

Project
Analysis by
Model: **3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs** 23-5-2022 Pag. 37



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

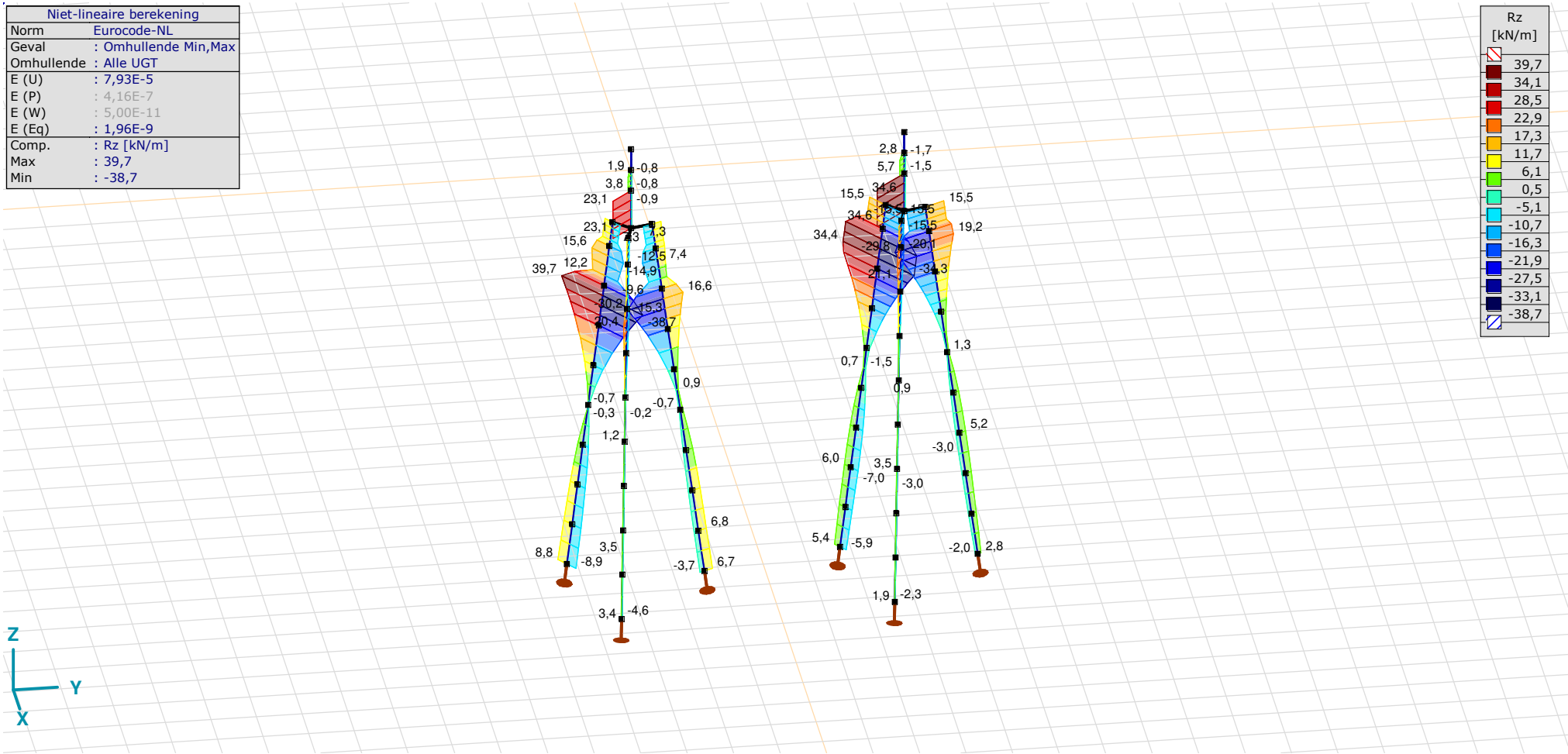
Project
Analysis by
Model: **3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs** 23-5-2022 Pag. 38



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **3P-LD-L1 & 3P-LD-H1.axs** 23-5-2022 Pag. 39

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 7,93E-5
E (P)	: 4,16E-7
E (W)	: 5,00E-11
E (Eq)	: 1,96E-9
Comp.	: Rz [kN/m]
Max	: 39,7
Min	: -38,7



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

Interne krachten knoopoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT)]

	Knoop	*X [m]*	*Y [m]*	*Z [m]*	*Type*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Rx [kN]*
1	4	−1,229	−1,229	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	**−144,6**
							max	Co #1 max druk [1] (1,000)	**0**
2	40	−0,450	1,679	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−856,2**
							max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	**0**
3	65	1,679	−0,450	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−842,3**
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**
4	92	−1,229	4,771	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	**−22,4**
							max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	**0**
5	128	−0,450	7,679	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−801,4**
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**
6	153	1,679	5,550	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−791,7**
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**
Ext.									
2	40	−0,450	1,679	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−856,2**
2	40	−0,450	1,679	−10,000	Staaf r.		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	**0**

Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Rx:** X-component opleggingsreactiekracht;

Project

Analysis by

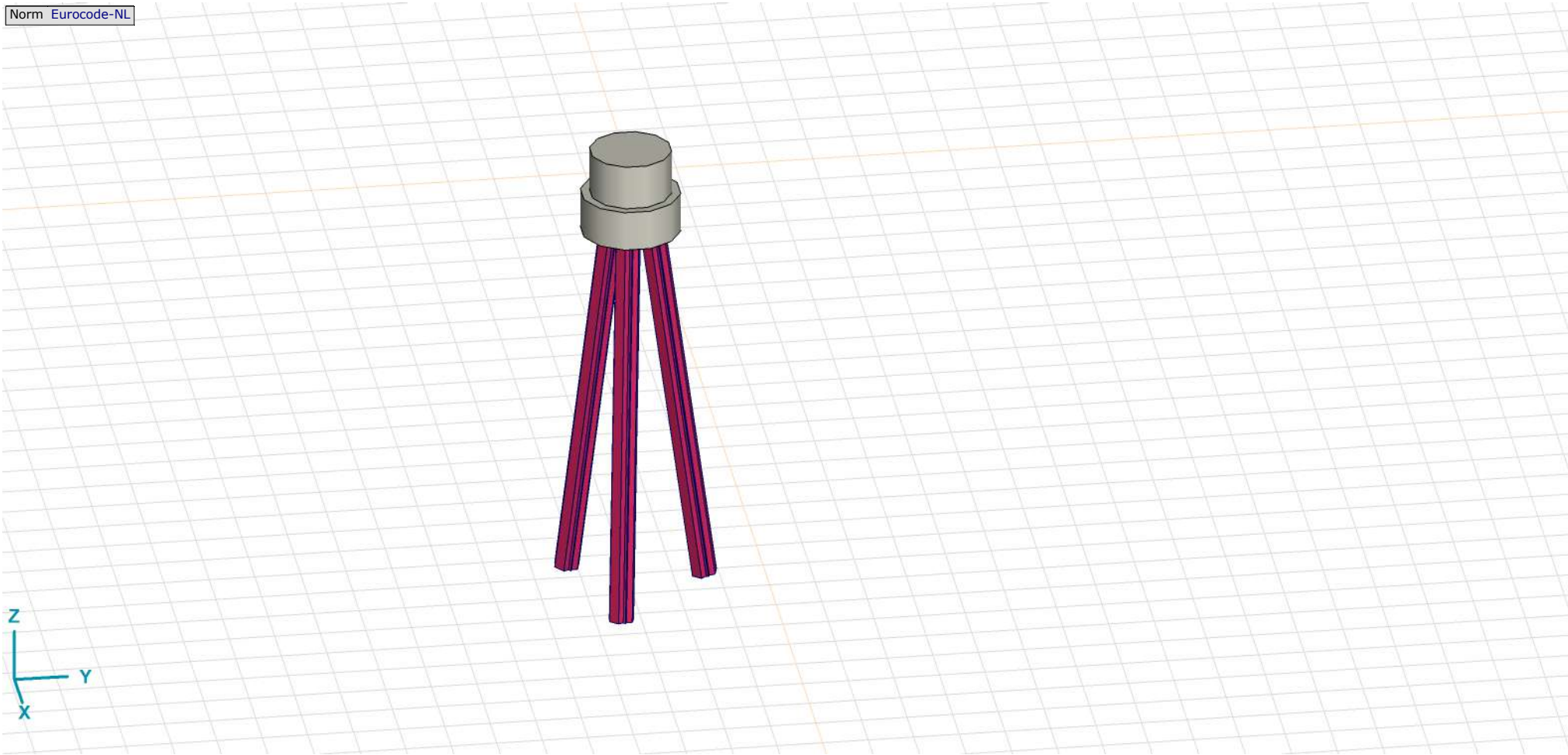
AxisVM X6 R1q · Geregistreerd aan DNV GL - Energy
3P-LD-M1.axs

Report

Report, Inhoudsopgave

Onderdeel	*Pagina*
Tekening render	3
Materialen	4
Profielen	4
Tekening	7
Knopen	8
Staven	8
Knoopopleggingen	9
Tekening met beddingen	10
Lijnopleggingen	11
EG poer	13
EG poer: Staaf eigen gewicht	14
GWS	14
GWS: Knoopbelastingen	15
SLS 7	15
SLS 7: Knoopbelastingen	16
SPLS 3_druk	16
SPLS 3_druk: Knoopbelastingen	17
SPLS 3_0,9 trek	17
SPLS 3_0,9 trek: Knoopbelastingen	18
SPLS 3_torsie	18

Onderdeel	*Pagina*
SPLS 3_torsie: Knoopbelastingen	19
Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen	19
[II], Non-lin., Co #4 Perm [1] (1,000), Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)	20
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Nx, Lijnen (gevuld)	21
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), My, Lijnen (gevuld)	22
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Mz, Lijnen (gevuld)	23
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vy, Lijnen (gevuld)	24
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vz, Lijnen (gevuld)	25
Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Palen]	26
[II], Non-lin., Co #1 max druk [1] (1,000), eX, Lijnen	27
[II], Non-lin., Co #3 max torsie [1] (1,000), eX, Lijnen	28
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eX, Lijnen	29
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eY, Lijnen	30
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eZ, Lijnen	31
Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT)]	32
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (knoopopl.), Lijnen	33
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	34
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	35
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	36
Interne krachten knoopoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT)]	37



Tekening render

Materialen

	Naam	Type	Nationale norm	Materiaalnorm	Model	E_x [N/mm²]	E_y [N/mm²]	ν	α_T [1/°C]	ρ [kg/m³]	Materiaal kleur	Contour kleur	Structuur	P_1
1	C30/37	Beton	Eurocode-NL	EN 206	Lineair	11000	11000	0,20	1E-5	2500			Concrete A	f_{ck}[N/mm²] = 30,00
2	S 235	Staal	Eurocode-NL	10025-2	Lineair	210000	210000	0,30	1,2E-5	7850			Steel	f_y[N/mm²] = 235,00

	Naam	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8	P_9	P_{10}	P_{11}	P_{12}	P_{13}	P_{14}
1	C30/37	γ_c = 1,500	α_{cc} = 1,00	ϕ_t = 2,00										
2	S 235	f_u[N/mm²] = 360,00	f_y^*[N/mm²] = 215,00	f_u^*[N/mm²] = 360,00										

Naam: Materiaalnaam; **Type:** Type materiaal; **Model:** Materiaal model; **E_x:** Elasticiteitsmodulus in lokale x richting; **E_y:** Elasticiteitsmodulus in lokale y richting; **ν:** Poisson's verhouding; **α_T:** Warmteuitzettingscoëfficiënt; **ρ:** Dichtheid; **Materiaal kleur:** Materiaalkleur; **Contour kleur:** Contourkleur; **P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8, P_9, P_{10}, P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{14}:** Ontwerpparameter;

Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r_1 [mm]	r_2 [mm]	r_3 [mm]	Ax [mm²]	Ay [mm²]	Az [mm²]
1	O 400		Ander	Rond	400,0	400,0	0	0	0	0	0	125638,20	107689,90	107689,90
2	O 1500		Ander	Rond	1500,0	1500,0	0	0	0	0	0	1766787,00	1514389,00	1514389,00

	Naam	Ix [mm⁴]	Iy [mm⁴]	Iz [mm⁴]	Iyz [mm⁴]	I_1 [mm⁴]	I_2 [mm⁴]	α [°]	Iω [mm⁶]	$W_{1,el,t}$ [mm³]	$W_{1,el,b}$ [mm³]	$W_{2,el,t}$ [mm³]	$W_{2,el,b}$ [mm³]	$W_{1,pl}$ [mm³]	$W_{2,pl}$ [mm³]
1	O 400	2,51E+09	1,26E+09	1,26E+09	0	1,26E+09	1,26E+09	0	0	6280634,00	6280634,00	6280634,00	6280634,00	1,07E+07	1,07E+07
2	O 1500	4,97E+11	2,48E+11	2,48E+11	0	2,48E+11	2,48E+11	0	0	3,31E+08	3,31E+08	3,31E+08	3,31E+08	5,62E+08	5,62E+08

	Naam	i_y [mm]	i_z [mm]	Hy [mm]	Hz [mm]	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	β_y [mm]	β_z [mm]	β_w []	S.p.
1	O 400	100,0	100,0	400,0	400,0	200,0	200,0	0	0	0	0	0	5
2	O 1500	375,0	375,0	1500,0	1500,0	750,0	750,0	0	0	0	0	0	5

Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r_1 [mm]	r_2 [mm]	r_3 [mm]	Ax [mm^2]	Ay [mm^2]	Az [mm^2]
3	O 1300		Ander	Rond	1300,0	1300,0	0	0	0	0	0	1327053,00	1137474,00	1137474,00
4	O 2500		Ander	Rond	2500,0	2500,0	0	0	0	0	0	4907742,00	4206636,00	4206636,00
5	O 1800		Ander	Rond	1800,0	1800,0	0	0	0	0	0	2544173,00	2180720,00	2180720,00
6	514x570,1		Ander	Eigen gedefinieerd	570,1	514,0	0	0	0	0	0	15142,80	5219,72	5219,72

	Naam	Ix [mm^4]	Iy [mm^4]	Iz [mm^4]	Iyz [mm^4]	I_1 [mm^4]	I_2 [mm^4]	α [°]	Iω [mm^6]	$W_{1,el,t}$ [mm^3]	$W_{1,el,b}$ [mm^3]	$W_{2,el,t}$ [mm^3]	$W_{2,el,b}$ [mm^3]	$W_{1,pl}$ [mm^3]	$W_{2,pl}$ [mm^3]
3	O 1300	2,8E+11	1,4E+11	1,4E+11	0	1,4E+11	1,4E+11	0	0	2,16E+08	2,16E+08	2,16E+08	2,16E+08	3,66E+08	3,66E+08
4	O 2500	3,83E+12	1,92E+12	1,92E+12	0	1,92E+12	1,92E+12	0	0	1,53E+09	1,53E+09	1,53E+09	1,53E+09	2,6E+09	2,6E+09
5	O 1800	1,03E+12	5,15E+11	5,15E+11	0	5,15E+11	5,15E+11	0	0	5,72E+08	5,72E+08	5,72E+08	5,72E+08	9,72E+08	9,72E+08
6	514x570,1	6,22E+08	4,6E+08	4,6E+08	0	4,6E+08	4,6E+08	0	2,4E+11	1614516,00	1614516,00	1790846,00	1790845,00	2369310,00	2357912,00

	Naam	i_y [mm]	i_z [mm]	Hy [mm]	Hz [mm]	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	β_y [mm]	β_z [mm]	β_w []	S.p.
3	O 1300	325,0	325,0	1300,0	1300,0	650,0	650,0	0	0	0	0	0	5
4	O 2500	624,9	624,9	2500,0	2500,0	1250,0	1250,0	0	0	0	0	0	5
5	O 1800	450,0	450,0	1800,0	1800,0	900,0	900,0	0	0	0	0	0	5
6	514x570,1	174,3	174,3	514,0	570,1	257,0	285,1	0	0	0	0	0	9

Profielen

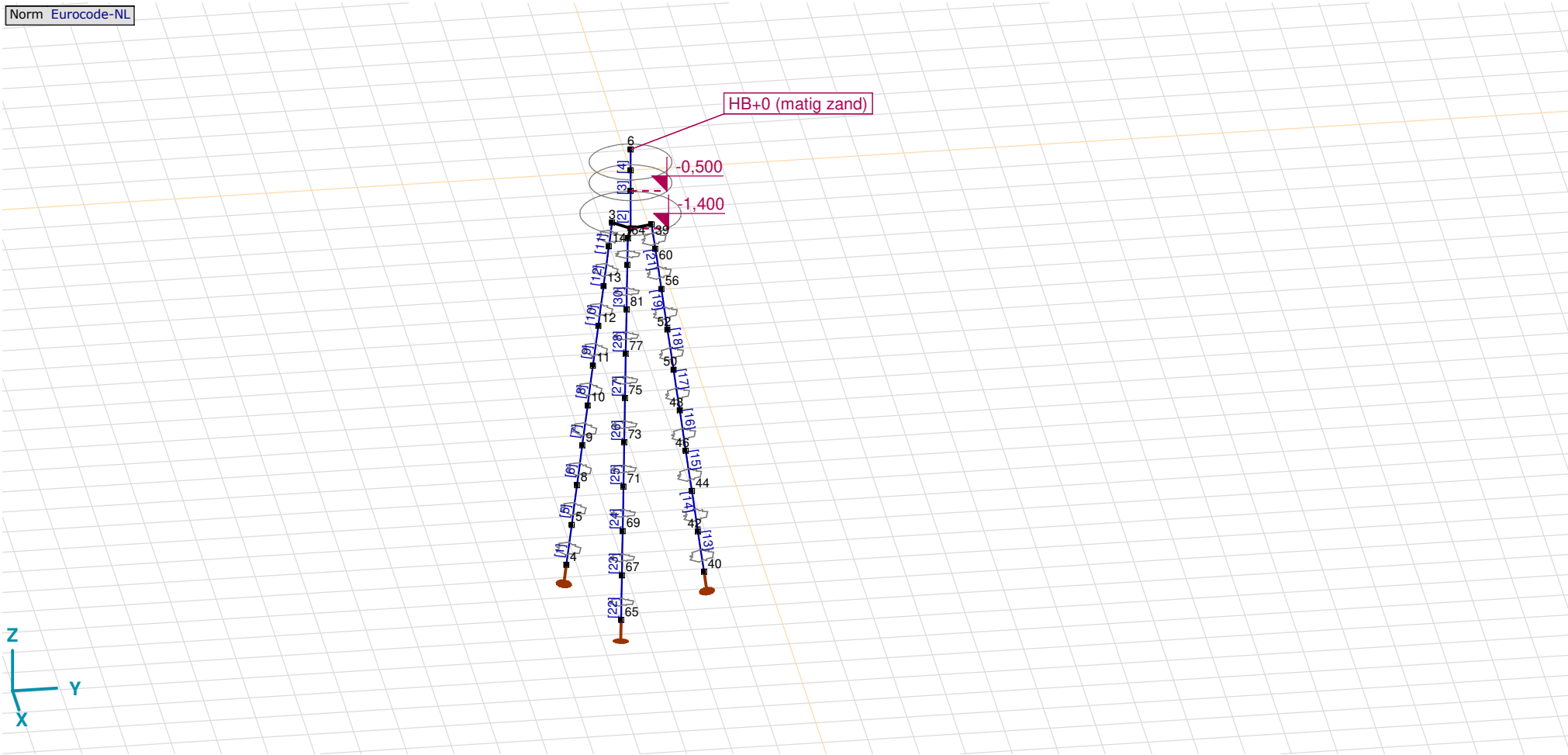
	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r_1 [mm]	r_2 [mm]	r_3 [mm]	Ax [mm^2]	Ay [mm^2]	Az [mm^2]
7	O 2200		Ander	Rond	2200,0	2200,0	0	0	0	0	0	3800555,00	3257619,00	3257619,00

	Naam	Ix [mm^4]	Iy [mm^4]	Iz [mm^4]	Iyz [mm^4]	I_1 [mm^4]	I_2 [mm^4]	α [°]	Iω [mm^6]	$W_{1,el,t}$ [mm^3]	$W_{1,el,b}$ [mm^3]	$W_{2,el,t}$ [mm^3]	$W_{2,el,b}$ [mm^3]	$W_{1,pl}$ [mm^3]	$W_{2,pl}$ [mm^3]
7	O 2200	2,3E+12	1,15E+12	1,15E+12	0	1,15E+12	1,15E+12	0	0	1,04E+09	1,04E+09	1,04E+09	1,04E+09	1,77E+09	1,77E+09

	Naam	i_y [mm]	i_z [mm]	Hy [mm]	Hz [mm]	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	β_y [mm]	β_z [mm]	β_w []	S.p.
7	O 2200	549,9	549,9	2200,0	2200,0	1100,0	1100,0	0	0	0	0	0	5

Naam: Doorsnede naam; **Productie:** Productieproces; **Vorm:** Profiel; **h:** Doorsnede hoogte; **b:** Doorsnede breedte; **tw:** Lijfdikte; **tf:** Flensdikte; **r_1, r_2, r_3:** Afrondingswaarde; **Ax:** Doorsnede-oppervlak; **Ay, Az:** Afschuivingsoppervlak; **Ix:** Torsietraagheidsmoment; **Iy, Iz:** Buigtraagheidsmoment; **Iyz:** Centrifugaal traagheidsmoment; **I_1, I_2:** Hoofdbuigtraagheidsmoment; **α:** Hoofdrichtingen; **Iω:** Krommingsconstante; **$W_{1,el,t}$, $W_{1,el,b}$, $W_{2,el,t}$, $W_{2,el,b}$:** Elastisch weerstandsmoment; **$W_{1,pl}$, $W_{2,pl}$:** Plastisch weerstandsmoment; **i_y, i_z:** Traagheidsstraal; **Hy:** Afmeting in lokale Y-richting; **Hz:** Afmeting in lokale Z-richting; **y_G:** Y-coördinaat van het zwaartepunt; **z_G:** Z-coördinaat van het zwaartepunt; **y_s:** Y-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **z_s:** Z-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **β_y, β_z, β_w:** Wagner's coëfficiënt; **S.p.:** Spanningspunten;

Project
Analysis by
Model: **3P-LD-M1.axs** 23-5-2022 Pag. 7



Tekening

Knopen

	X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]
1	0	0	−0,500	8	−1,026	−1,026	−8,000	39	−0,129	0,483	−1,400	52	−0,226	0,845	−4,000	71	1,262	−0,338	−7,000
2	0	0	−1,400	9	−0,924	−0,924	−7,000	40	−0,450	1,679	−10,000	56	−0,189	0,706	−3,000	73	1,123	−0,301	−6,000
3	−0,354	−0,354	−1,400	10	−0,822	−0,822	−6,000	42	−0,413	1,540	−9,000	60	−0,152	0,566	−2,000	75	0,984	−0,264	−5,000
4	−1,229	−1,229	−10,000	11	−0,720	−0,720	−5,000	44	−0,375	1,401	−8,000	64	0,483	−0,129	−1,400	77	0,845	−0,226	−4,000
5	−1,127	−1,127	−9,000	12	−0,618	−0,618	−4,000	46	−0,338	1,262	−7,000	65	1,679	−0,450	−10,000	81	0,706	−0,189	−3,000
6	0	0	0,500	13	−0,516	−0,516	−3,000	48	−0,301	1,123	−6,000	67	1,540	−0,413	−9,000	85	0,566	−0,152	−2,000
7	0	0	0	14	−0,415	−0,415	−2,000	50	−0,264	0,984	−5,000	69	1,401	−0,375	−8,000				

Staven

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref_z		Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref_z
1	4	5	1,010	i - j	S 235	6	R2	16	46	48	1,010	i - j	S 235	6	R8
2	2	1	0,900	j - i	C30/37	7	R1	17	48	50	1,010	i - j	S 235	6	R8
3	1	7	0,500	i - j	C30/37	5	R1	18	50	52	1,010	i - j	S 235	6	R8
4	7	6	0,500	j - i	C30/37	5	R1	19	52	56	1,010	i - j	S 235	6	R8
5	5	8	1,010	i - j	S 235	6	R2	20	60	39	0,606	j - i	S 235	6	R8
6	8	9	1,010	i - j	S 235	6	R2	21	56	60	1,010	i - j	S 235	6	R8
7	9	10	1,010	i - j	S 235	6	R2	22	65	67	1,010	i - j	S 235	6	R7
8	10	11	1,010	i - j	S 235	6	R2	23	67	69	1,010	i - j	S 235	6	R7
9	11	12	1,010	i - j	S 235	6	R2	24	69	71	1,010	i - j	S 235	6	R7
10	12	13	1,010	i - j	S 235	6	R2	25	71	73	1,010	i - j	S 235	6	R7
11	14	3	0,606	j - i	S 235	6	R2	26	73	75	1,010	i - j	S 235	6	R7
12	13	14	1,010	i - j	S 235	6	R2	27	75	77	1,010	i - j	S 235	6	R7
13	40	42	1,010	i - j	S 235	6	R8	28	77	81	1,010	i - j	S 235	6	R7
14	42	44	1,010	i - j	S 235	6	R8	29	85	64	0,606	j - i	S 235	6	R7
15	44	46	1,010	i - j	S 235	6	R8	30	81	85	1,010	i - j	S 235	6	R7

Lengte: Elementlengte; **Lokaal X:** Lokale X-richting; **Ref_z:** Referentie voor lokale Z-richting;

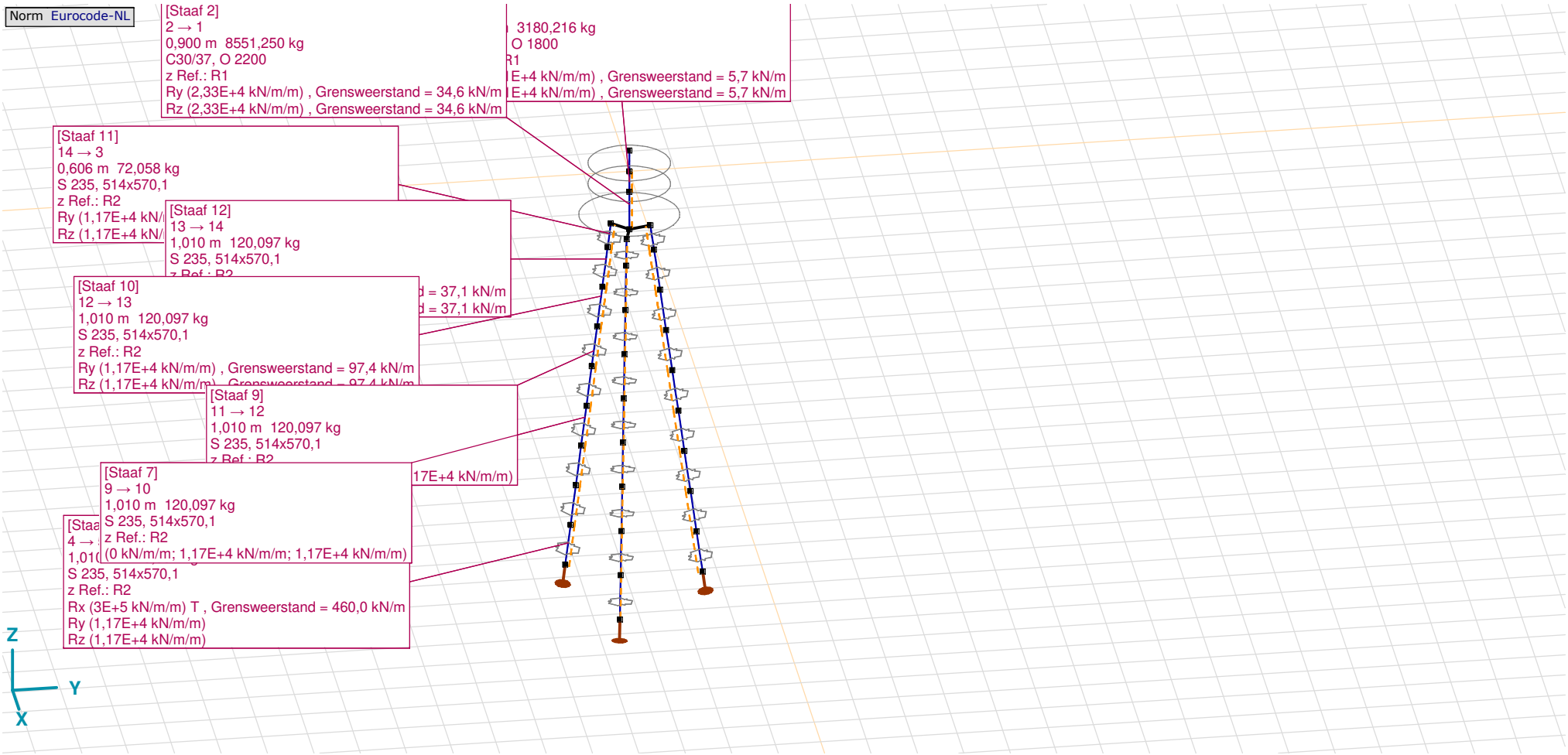
Knoopopleggingen

	Knoop	X [m]	Y [m]	Z [m]	Type	Ref. elem.	$Naam_x$	$Veermodel_x$	K_x [kN/m]	K_{xV} [kN/m]	NL_x	$Grenswaarde_x$ [kN]	$Naam_y$	$Veermodel_y$	K_y [kN/m]
1	4	−1,229	−1,229	−10,000	Staaf r.	Staaf 1	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	–	—	–	–
2	40	−0,450	1,679	−10,000	Staaf r.	Staaf 37	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	–	—	–	–
3	65	1,679	−0,450	−10,000	Staaf r.	Staaf 61	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	–	—	–	–

	Knoop	K_{yV} [kN/m]	$Naam_z$	$Veermodel_z$	K_z [kN/m]	K_{zV} [kN/m]	$Naam_{xx}$	$Veermodel_{xx}$	K_{xx} [kNm/rad]	K_{xxV} [kNm/rad]	$Naam_{yy}$	$Veermodel_{yy}$	K_{yy} [kNm/rad]	K_{yyV} [kNm/rad]	$Naam_{zz}$
1	4	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
2	40	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
3	65	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—

	Knoop	$Veermodel_{zz}$	K_{zz} [kNm/rad]	K_{zzV} [kNm/rad]	$Veermodel_w$
1	4	–	–	–	–
2	40	–	–	–	–
3	65	–	–	–	–

Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **$Naam_x$:** Naam van de veereigenschappen; **$Veermodel_x$:** Veermodel; **K_x:** Initiële stijfheid; **K_{xV}:** Trillingsstijfheid; **NL_x:** Niet-lineaire parameters; **$Grenswaarde_x$:** Grenswaarde; **K_y, K_z, K_{xx}, K_{yy}, K_{zz}:** Initiële stijfheid;



Tekening met beddingen

Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
		Staaf r.													
1	Staaf 1	Staaf r.		3E+5	1,17E+4	1,17E+4				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
2	Staaf 2	Staaf r.		0	2,33E+4	2,33E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
3	Staaf 3	Staaf r.		0	1,91E+4	1,91E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
7	Staaf 5	Staaf r.		0	1,17E+4	1,17E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
8	Staaf 6	Staaf r.		0	1,17E+4	1,17E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
9	Staaf 7	Staaf r.		0	1,17E+4	1,17E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
10	Staaf 8	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
11	Staaf 9	Staaf r.		0	1,17E+4	1,17E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
6	Staaf 10	Staaf r.		0	1,17E+4	1,17E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
4	Staaf 11	Staaf r.		0	1,17E+4	1,17E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
5	Staaf 12	Staaf r.		0	1,17E+4	1,17E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
12	Staaf 13	Staaf r.		3E+5	1,17E+4	1,17E+4				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
13	Staaf 14	Staaf r.		0	1,17E+4	1,17E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
14	Staaf 15	Staaf r.		0	1,17E+4	1,17E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
15	Staaf 16	Staaf r.		0	1,17E+4	1,17E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
16	Staaf 17	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

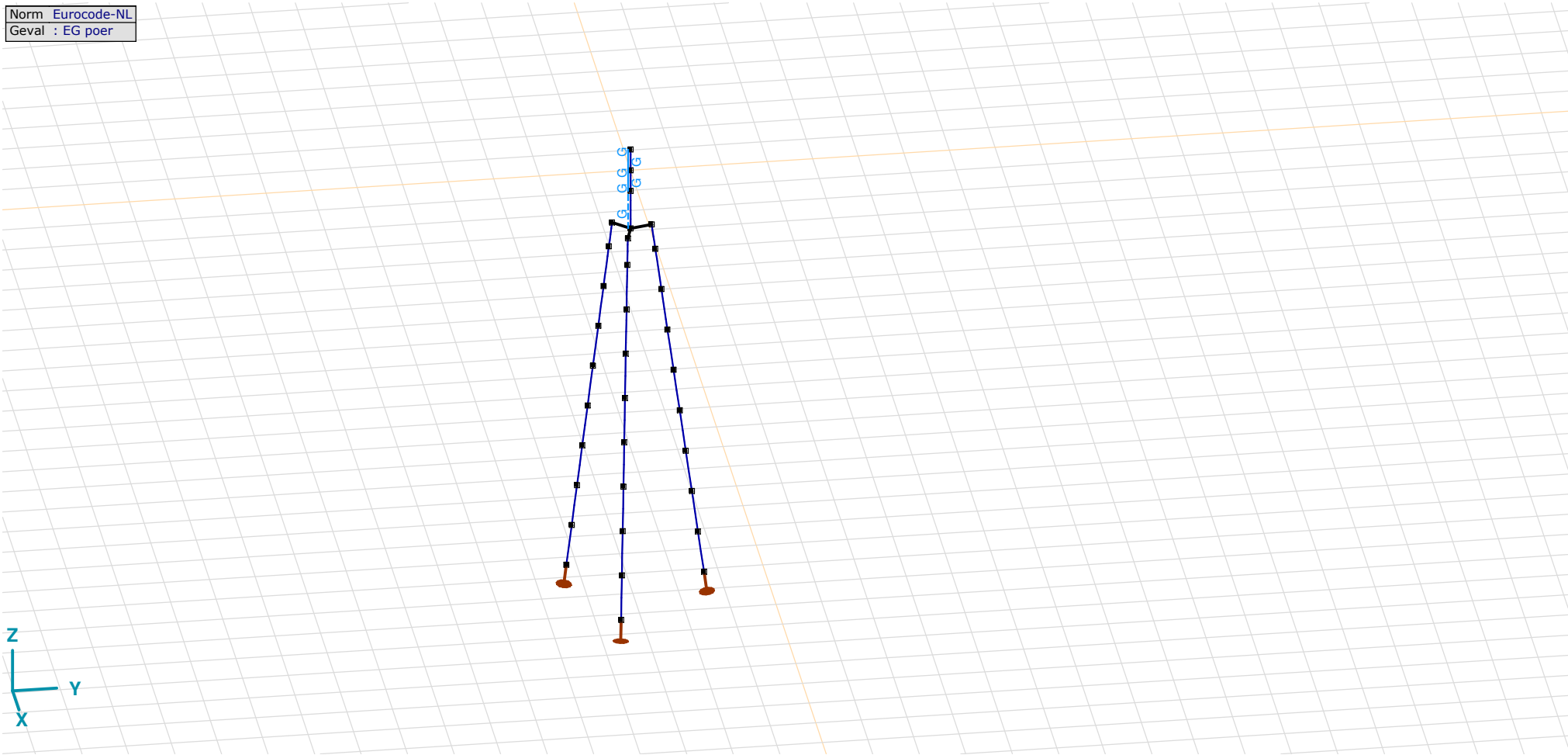
	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
1	Staaf 1	460,0					
2	Staaf 2		34,6	34,6			
3	Staaf 3		5,7	5,7			
7	Staaf 5						
8	Staaf 6						
9	Staaf 7						
10	Staaf 8						
11	Staaf 9						
6	Staaf 10		97,4	97,4			
4	Staaf 11		16,7	16,7			
5	Staaf 12		37,1	37,1			
12	Staaf 13	460,0					
13	Staaf 14						
14	Staaf 15						
15	Staaf 16						
16	Staaf 17						

Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
17	Staaf 18	Staaf r.		0	1,17E+4	1,17E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
18	Staaf 19	Staaf r.		0	1,17E+4	1,17E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
19	Staaf 20	Staaf r.		0	1,17E+4	1,17E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
20	Staaf 21	Staaf r.		0	1,17E+4	1,17E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
21	Staaf 22	Staaf r.		3E+5	1,17E+4	1,17E+4				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
22	Staaf 23	Staaf r.		0	1,17E+4	1,17E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
23	Staaf 24	Staaf r.		0	1,17E+4	1,17E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
24	Staaf 25	Staaf r.		0	1,17E+4	1,17E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
25	Staaf 26	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
26	Staaf 27	Staaf r.		0	1,17E+4	1,17E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
27	Staaf 28	Staaf r.		0	1,17E+4	1,17E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
28	Staaf 29	Staaf r.		0	1,17E+4	1,17E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
29	Staaf 30	Staaf r.		0	1,17E+4	1,17E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
17	Staaf 18						
18	Staaf 19		97,4	97,4			
19	Staaf 20		16,7	16,7			
20	Staaf 21		37,1	37,1			
21	Staaf 22	460,0					
22	Staaf 23						
23	Staaf 24						
24	Staaf 25						
25	Staaf 26						
26	Staaf 27						
27	Staaf 28		97,4	97,4			
28	Staaf 29		16,7	16,7			
29	Staaf 30		37,1	37,1			

Lijn: Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Rx, Ry, Rz:** Verplaatsingsstijfheid; **Rxx, Ryy, Rzz:** Rotatiestijfheid; **NL(x), NL(y), NL(z), NL(xx), NL(yy), NL(zz):** Niet-lineaire parameters; **F(x):** Weerstand in X-richting; **F(y):** Weerstand in Y-richting; **F(z):** Weerstand in Z-richting; **M(x):** Weerstandsmoment in X-richting; **M(y):** Weerstandsmoment in Y-richting; **M(z):** Weerstandsmoment in Z-richting;

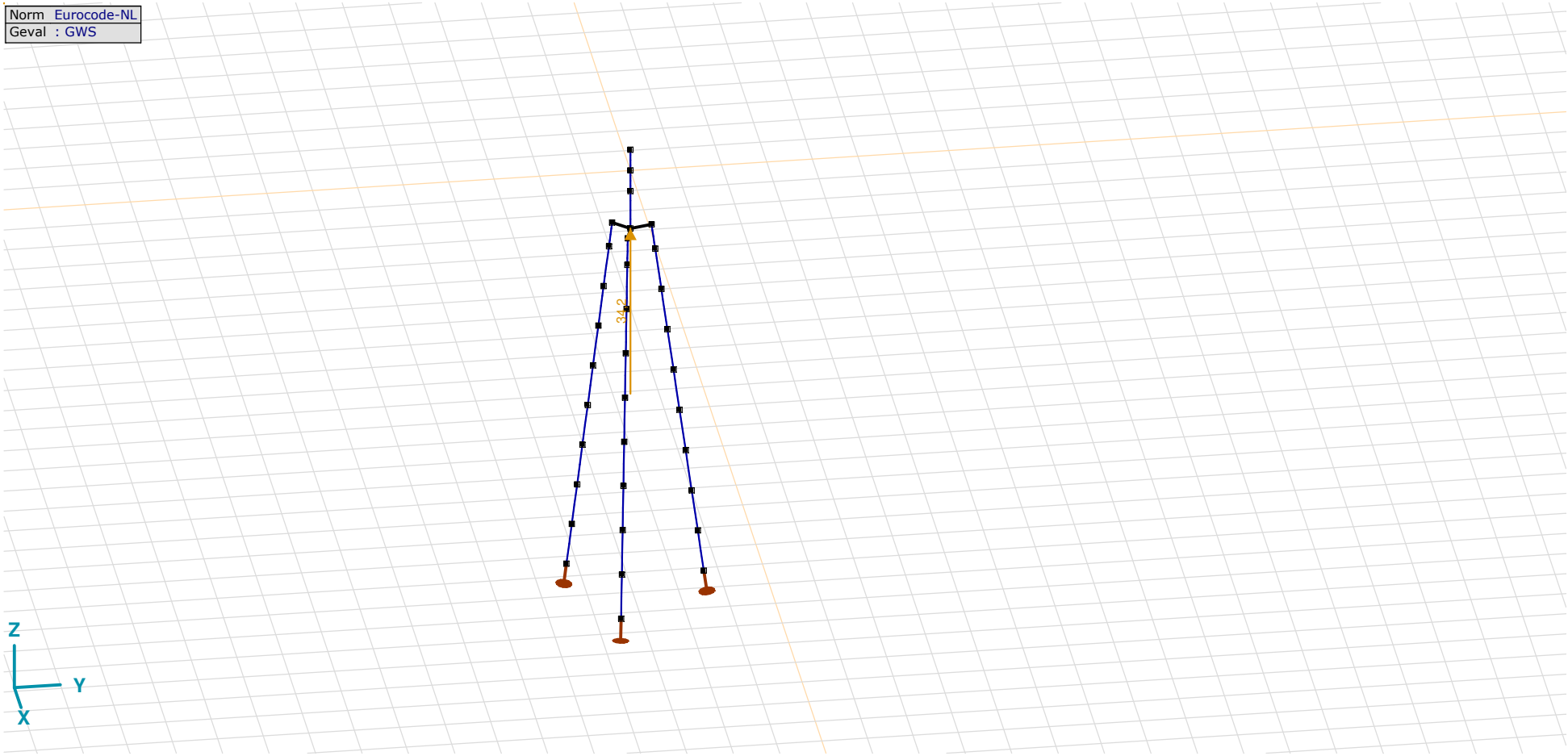


EG poer

EG poer: Staaf eigen gewicht

	Σ [kg]
13–24	14911,682
Totaal	**14911,682**

Σ: Totale massa;

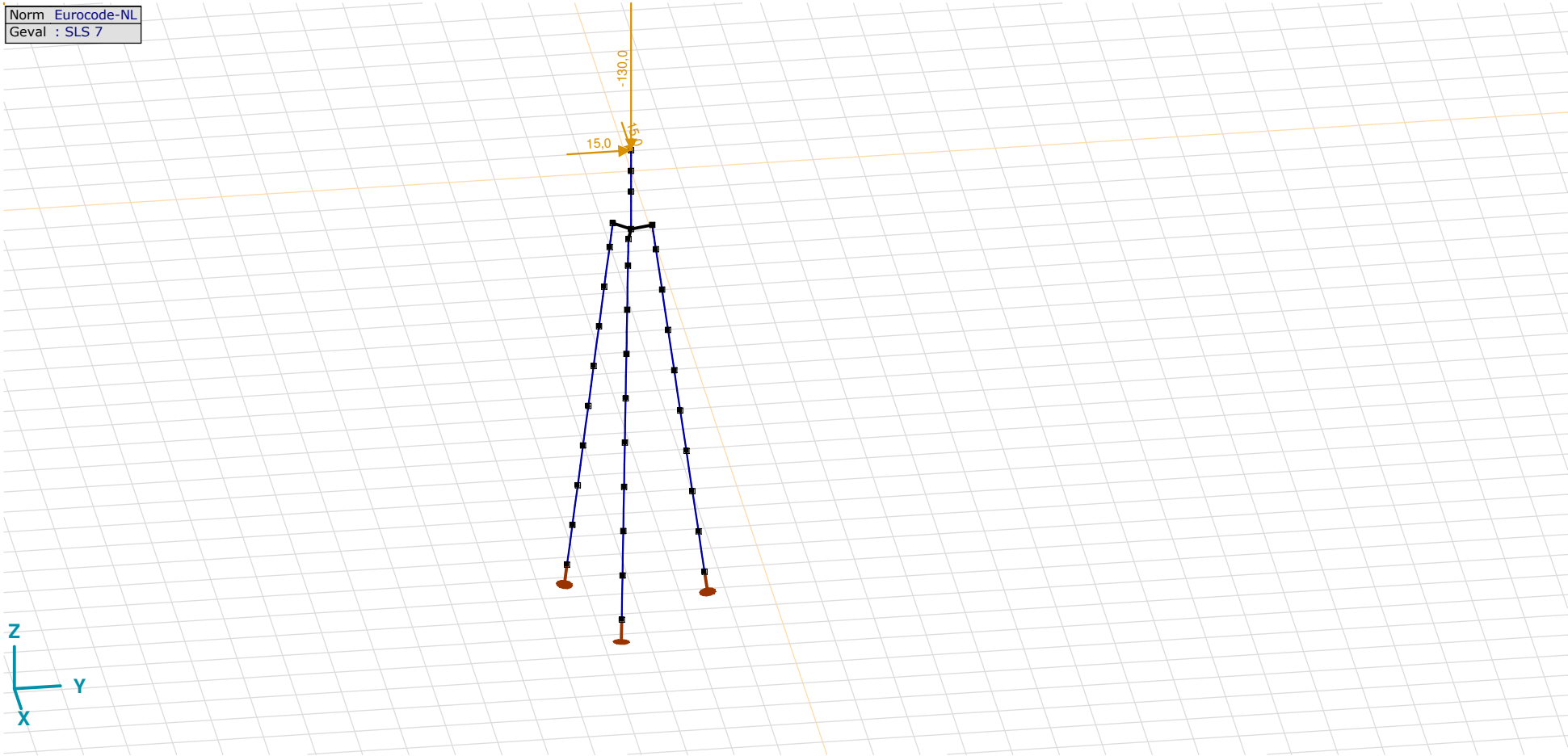


GWS

GWS: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
2	Globaal	0	0	34,2	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

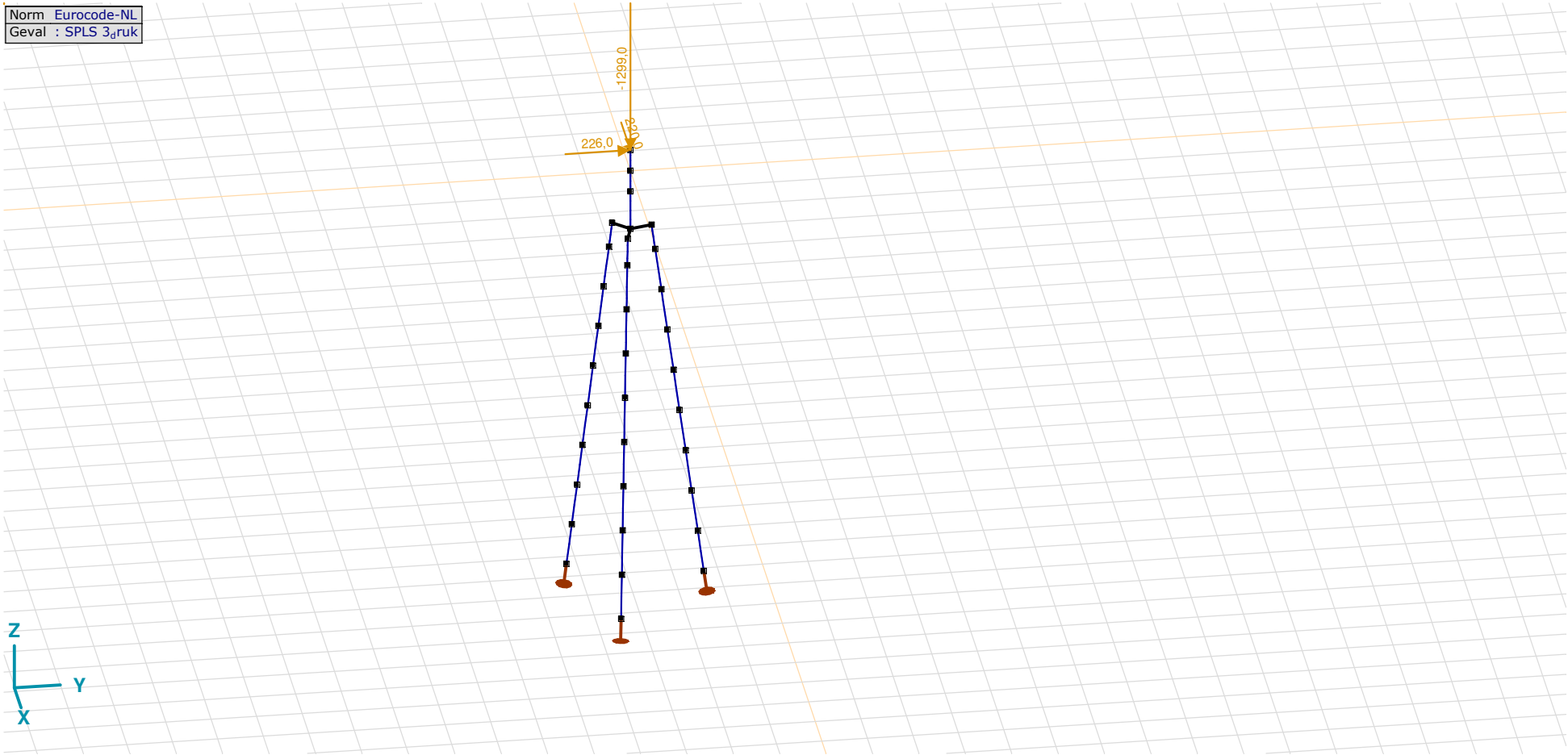


SLS 7

SLS 7: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
6	Globaal	15,0	15,0	−130,0	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

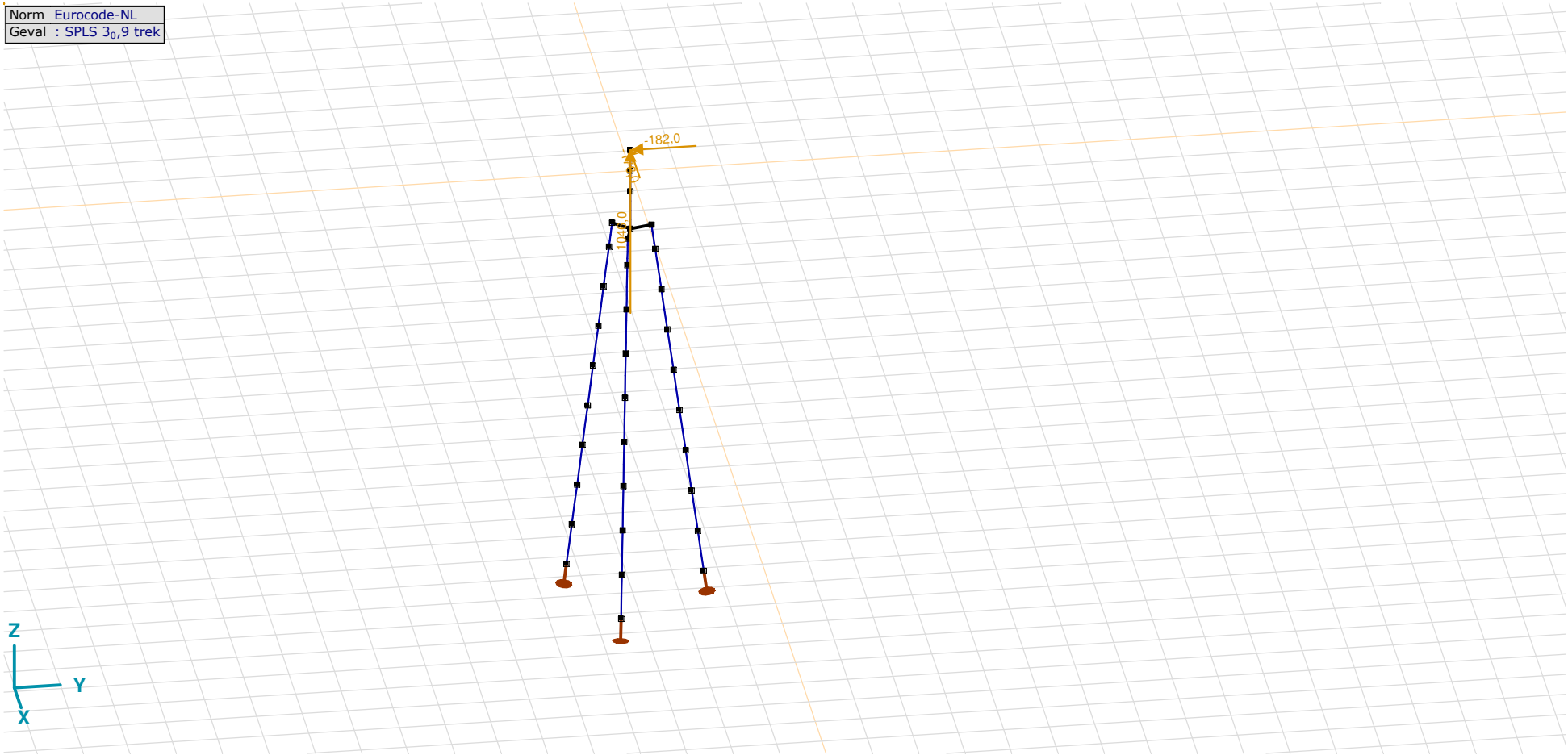


SPLS 3_druk

SPLS 3_druk: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
6	Globaal	220,0	226,0	−1299,0	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

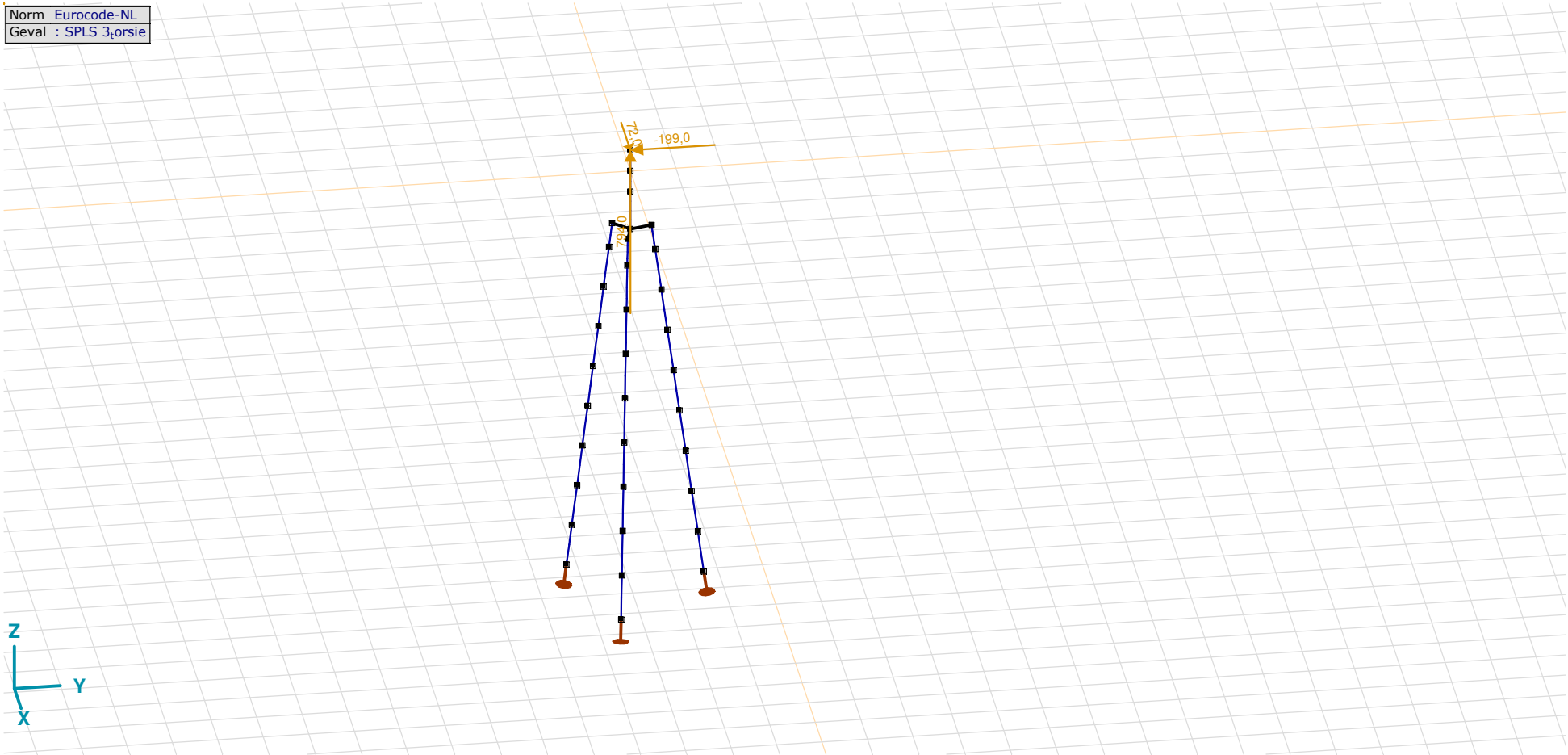


SPLS 3_0,9 trek

SPLS 3_0,9 trek: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
6	Globaal	−176,0	−182,0	1046,0	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;



SPLS 3_torsie

SPLS 3_torsie: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
6	Globaal	72,0	−199,0	794,0	0	0	0

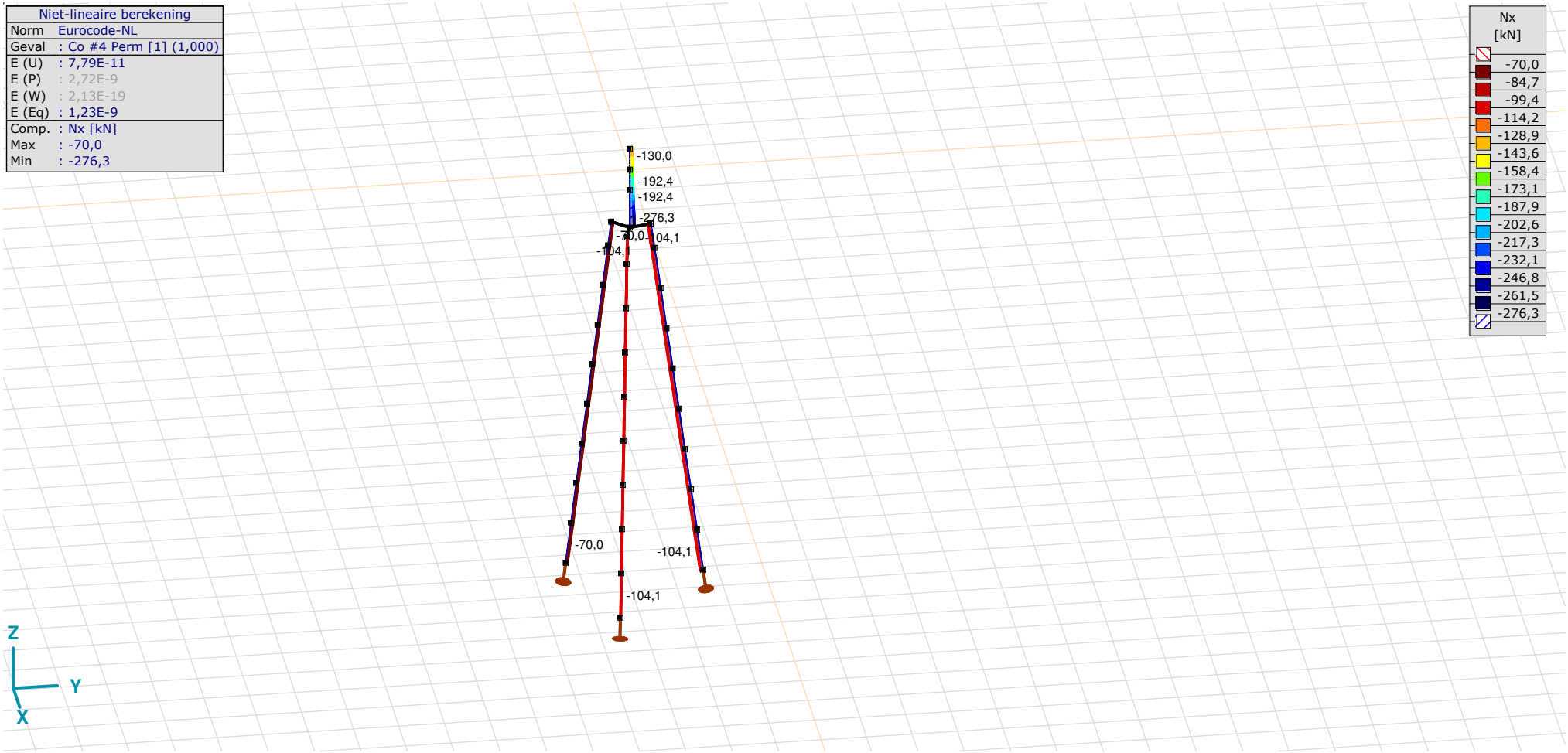
Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen

	Naam	*Type*	*ST1*	*EG poer (PERM1)*	*GWS (PERM1)*	*SLS 7 (PERM1)*	*SPLS 3_druk (VER1)*	*SPLS 3_0,9 trek (VER1)*	*SPLS 3_torsie (VER1)*	*Commentaar*
1	Co #1 max druk	UGT	0	1,20	0	0	1,00	0	0	
2	Co #2 max trek	UGT	0	0,90	1,00	0	0	1,00	0	
3	Co #3 max torsie	UGT	0	1,20	1,00	0	0	0	1,00	
4	Co #4 Perm	BGT Quasi-blijvend	0	1,00	0	1,00	0	0	0	

Naam: Naam belastingcombinatie; **Type:** Type belastingcombinatie; **ST1, EG poer (PERM1), GWS (PERM1), SLS 7 (PERM1), SPLS 3$_{d}$ruk (VER1), SPLS 3$_{0}$,9 trek (VER1), SPLS 3$_{t}$orsie (VER1):** Factor;

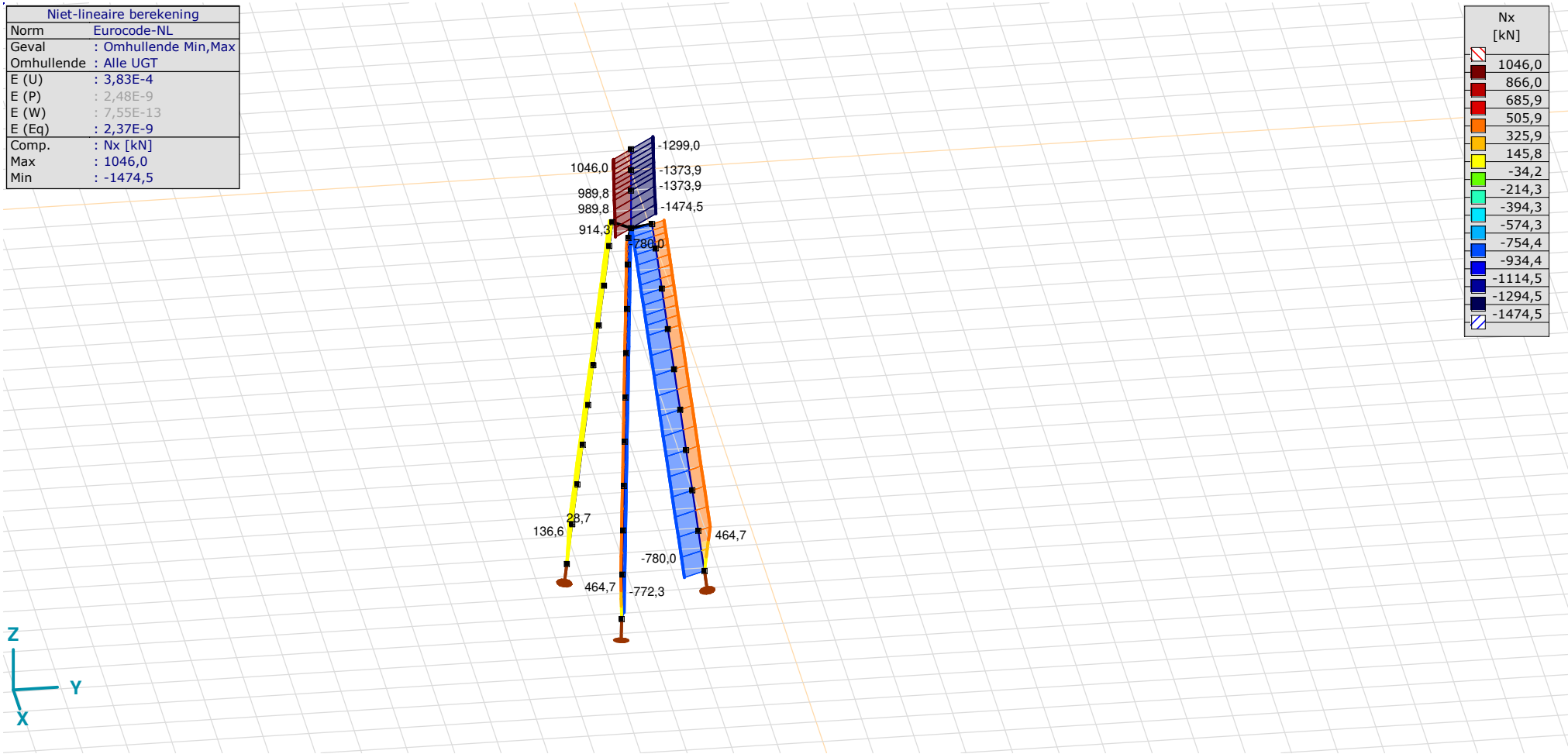
Project
Analysis by
Model: **3P-LD-M1.axs** 23-5-2022 Pag. 20



[II], Non-lin., Co #4 Perm [1] (1,000), Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)

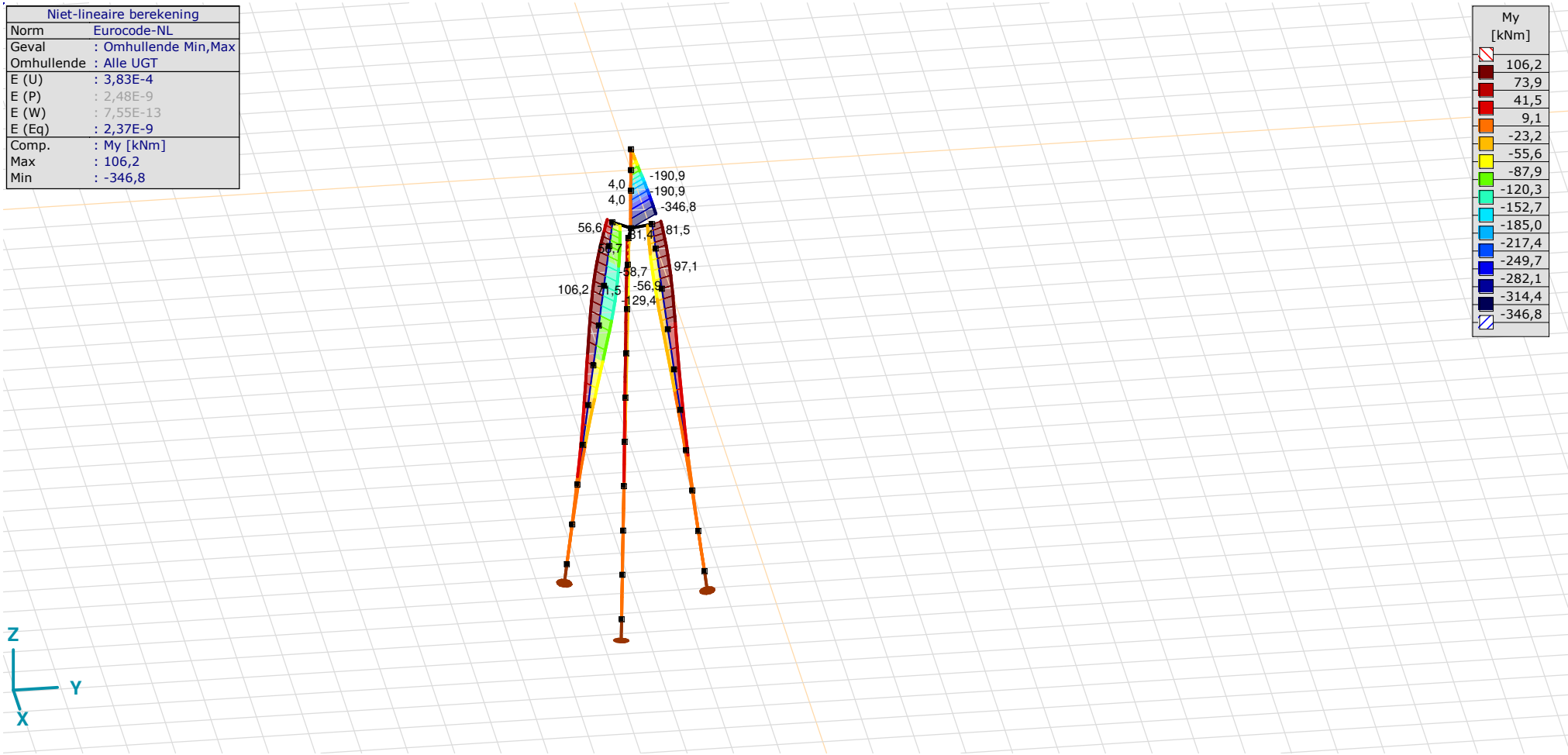
Project
Analysis by
Model: **3P-LD-M1.axs** 23-5-2022 Pag. 21

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 3,83E-4
E (P)	: 2,48E-9
E (W)	: 7,55E-13
E (Eq)	: 2,37E-9
Comp.	: Nx [kN]
Max	: 1046,0
Min	: -1474,5



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Nx, Lijnen (gevuld)

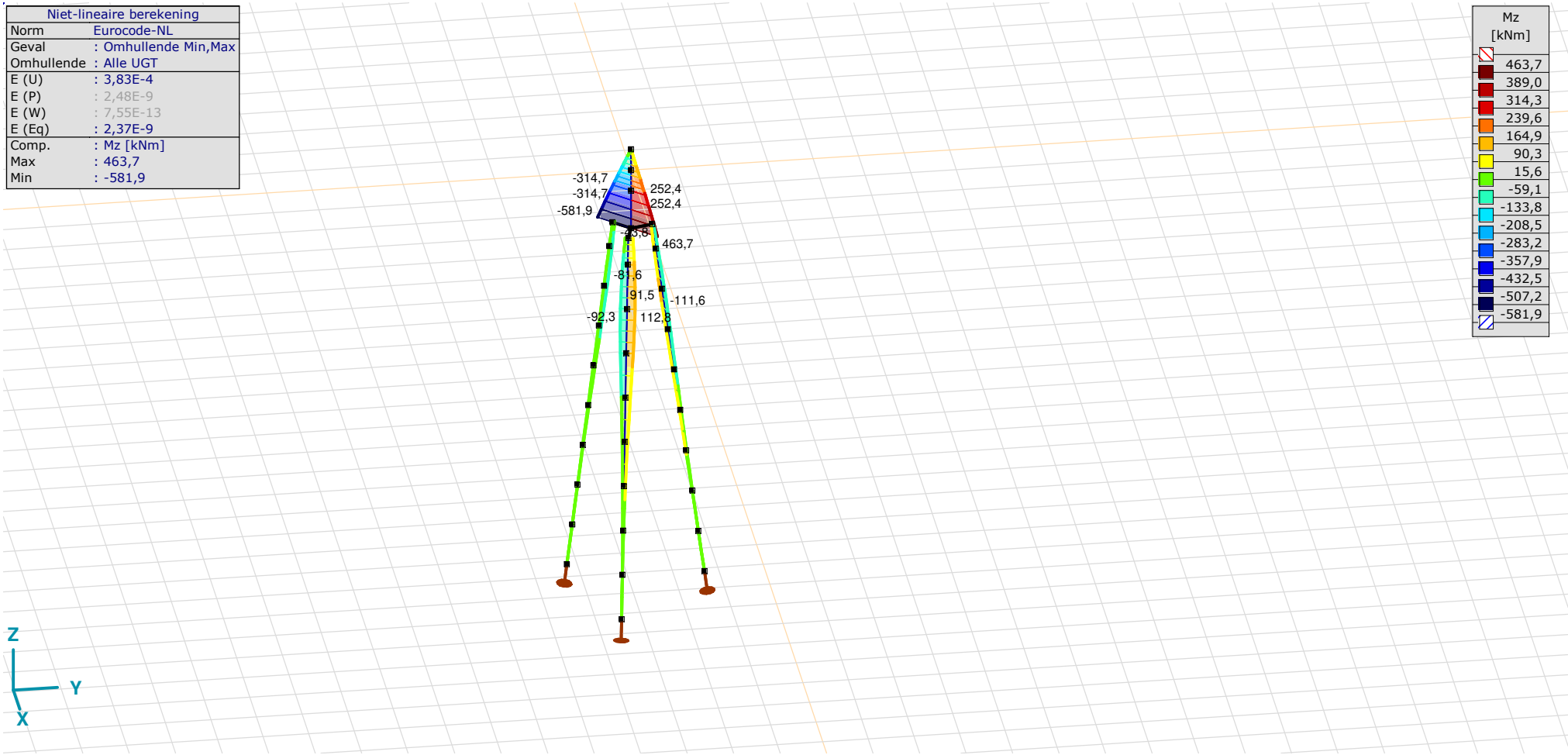
Project
Analysis by
Model: **3P-LD-M1.axs** 23-5-2022 Pag. 22



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), My, Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **3P-LD-M1.axs** 23-5-2022 Pag. 23

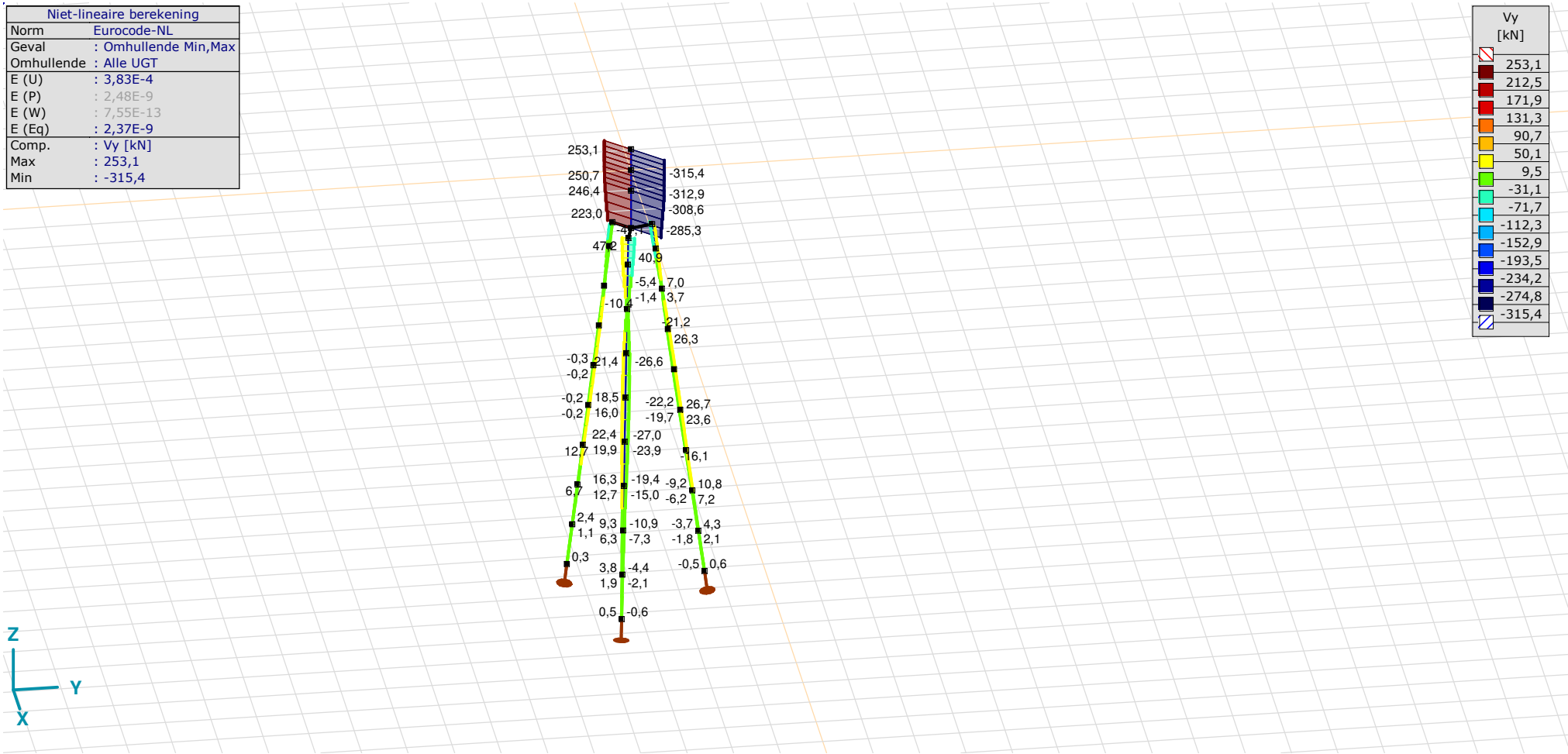
Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 3,83E-4
E (P)	: 2,48E-9
E (W)	: 7,55E-13
E (Eq)	: 2,37E-9
Comp.	: Mz [kNm]
Max	: 463,7
Min	: -581,9



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Mz, Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **3P-LD-M1.axs** 23-5-2022 Pag. 24

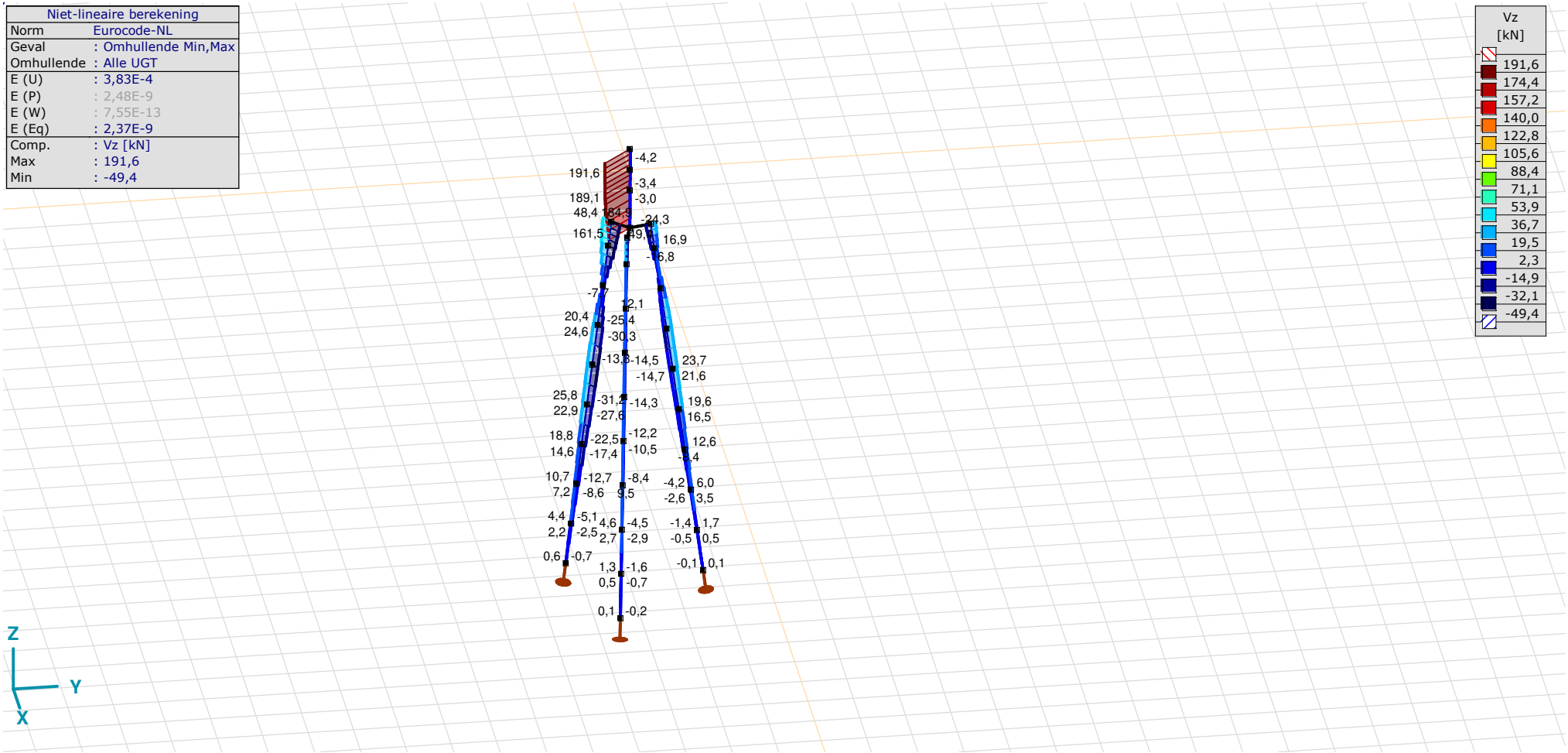
Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 3,83E-4
E (P)	: 2,48E-9
E (W)	: 7,55E-13
E (Eq)	: 2,37E-9
Comp.	: Vy [kN]
Max	: 253,1
Min	: -315,4



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vy, Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **3P-LD-M1.axs** 23-5-2022 Pag. 25

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 3,83E-4
E (P)	: 2,48E-9
E (W)	: 7,55E-13
E (Eq)	: 2,37E-9
Comp.	: Vz [kN]
Max	: 191,6
Min	: -49,4



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vz, Lijnen (gevuld)

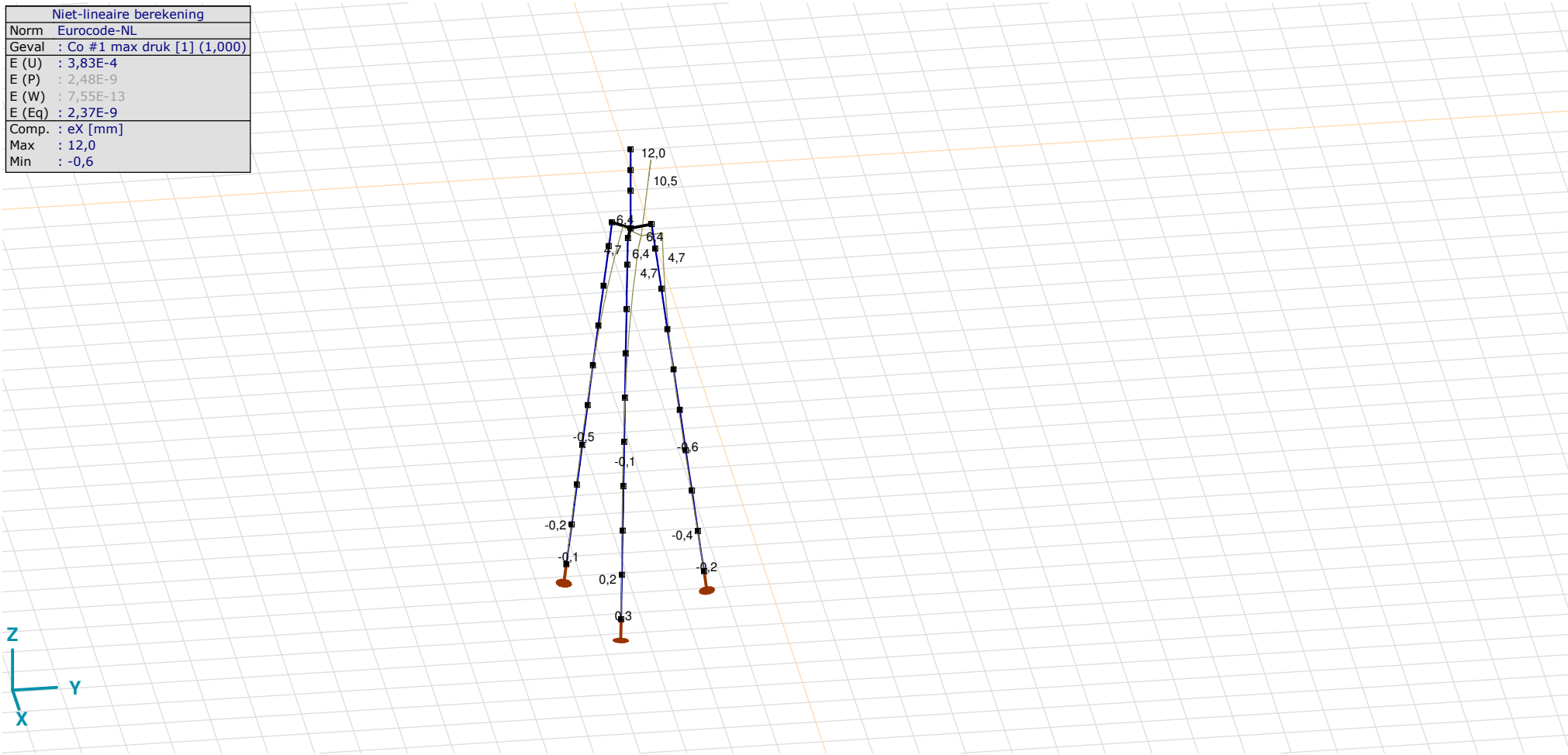
Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Palen]

	Prof.	*Doorsnede naam*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Pos. [m]*	*Knoop*	*Nx [kN]*	*Vy [kN]*	*Vz [kN]*	*Tx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*	*B [kNm²]*
Ext.														
1	6	514x570,1	Nx	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(4)	**0**	0	−0,7	0	0	0	0
1	6	514x570,1		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	1,010	(5)	**136,6**	1,1	−0,4	0	−0,2	−0,6	0
1	6	514x570,1	Vy	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0,505	(15)	14,2	**0**	−2,5	0	−0,3	0	0
1	6	514x570,1		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0,505	(15)	67,5	**1,1**	−0,4	0	0	−0,1	0
1	6	514x570,1	Vz	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0,505	(15)	14,2	0	**−2,5**	0	−0,3	0	0
1	6	514x570,1		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,505	(15)	30,9	0	**2,2**	0	0,3	0	0
1	6	514x570,1	My	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	1,010	(5)	28,7	0	−2,5	0	**−1,5**	0	0
1	6	514x570,1		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	1,010	(5)	62,4	0	2,2	0	**1,3**	0	0
1	6	514x570,1	Mz	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	1,010	(5)	136,6	1,1	−0,4	0	−0,2	**−0,6**	0
1	6	514x570,1		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	1,010	(5)	28,7	0	−2,5	0	−1,5	**0**	0

Prof.: Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **Nx:** Normaalkracht; **Vy:** Dwarskracht in lokale y-richting; **Vz:** Dwarskracht in lokale z-richting; **Tx:** Torsiemoment; **My:** Buigend moment in lokale y-richting; **Mz:** Buigend moment in lokale z-richting; **B:** Bimoment;

Project
Analysis by
Model: **3P-LD-M1.axs** 23-5-2022 Pag. 27

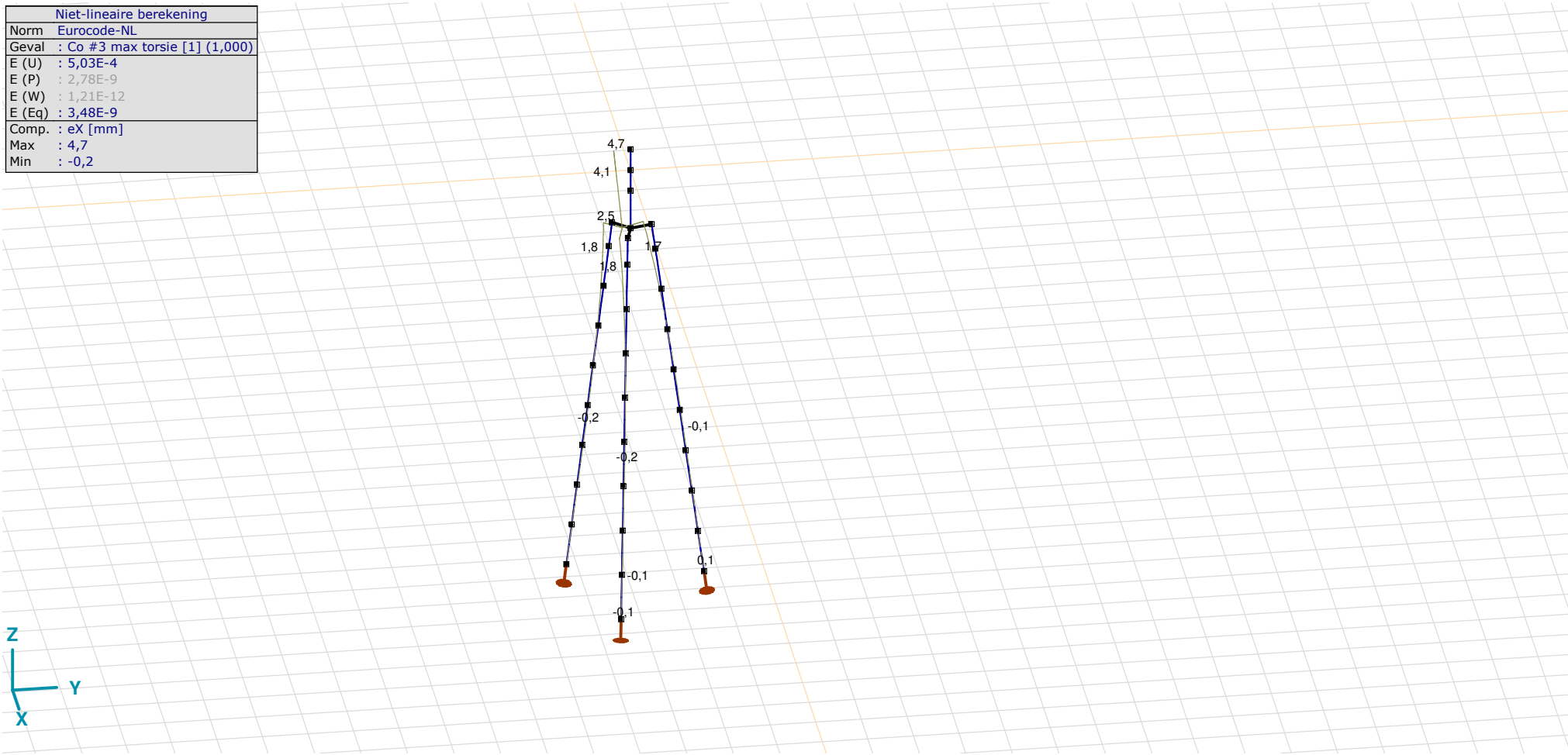
Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Co #1 max druk [1] (1,000)
E (U)	: 3,83E-4
E (P)	: 2,48E-9
E (W)	: 7,55E-13
E (Eq)	: 2,37E-9
Comp.	: eX [mm]
Max	: 12,0
Min	: -0,6



[II], Non-lin., Co #1 max druk [1] (1,000), eX, Lijnen

Project
Analysis by
Model: **3P-LD-M1.axs** 23-5-2022 Pag. 28

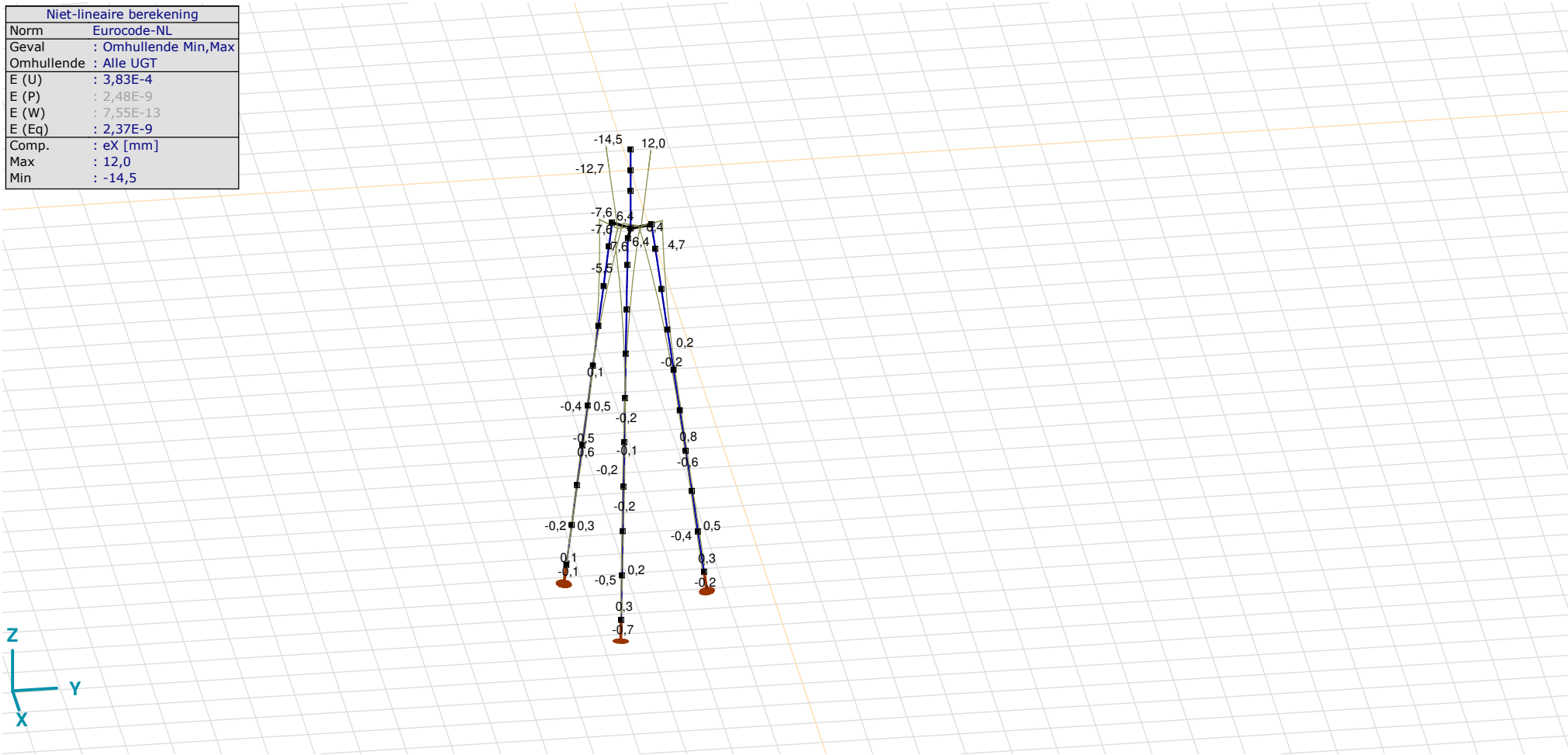
Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Co #3 max torsie [1] (1,000)
E (U)	: 5,03E-4
E (P)	: 2,78E-9
E (W)	: 1,21E-12
E (Eq)	: 3,48E-9
Comp.	: eX [mm]
Max	: 4,7
Min	: -0,2



[II], Non-lin., Co #3 max torsie [1] (1,000), eX, Lijnen

Project
Analysis by
Model: **3P-LD-M1.axs** 23-5-2022 Pag. 29

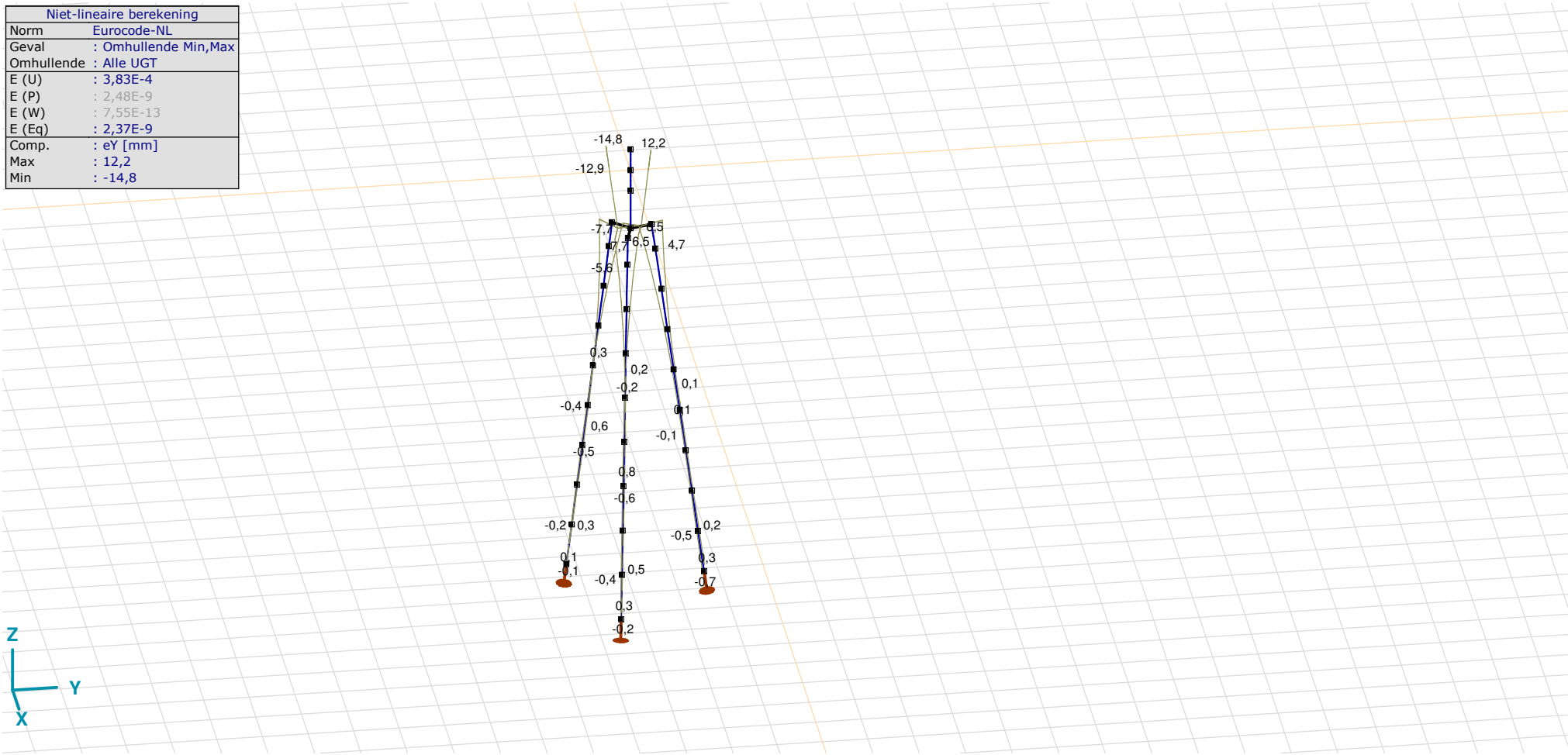
Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 3,83E-4
E (P)	: 2,48E-9
E (W)	: 7,55E-13
E (Eq)	: 2,37E-9
Comp.	: eX [mm]
Max	: 12,0
Min	: -14,5



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eX, Lijnen

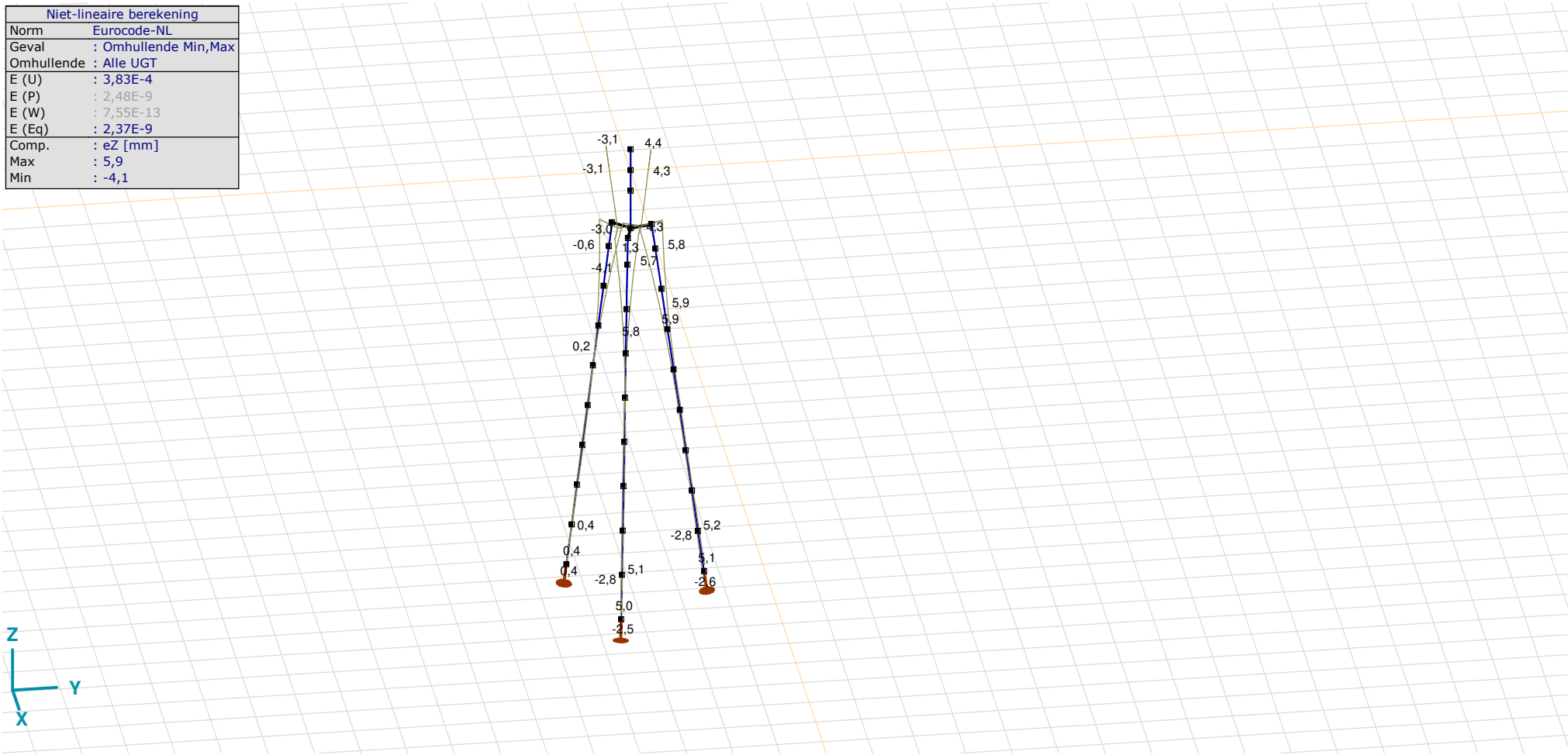
Project
Analysis by
Model: **3P-LD-M1.axs** 23-5-2022 Pag. 30

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 3,83E-4
E (P)	: 2,48E-9
E (W)	: 7,55E-13
E (Eq)	: 2,37E-9
Comp.	: eY [mm]
Max	: 12,2
Min	: -14,8



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eY, Lijnen

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 3,83E-4
E (P)	: 2,48E-9
E (W)	: 7,55E-13
E (Eq)	: 2,37E-9
Comp.	: eZ [mm]
Max	: 5,9
Min	: -4,1



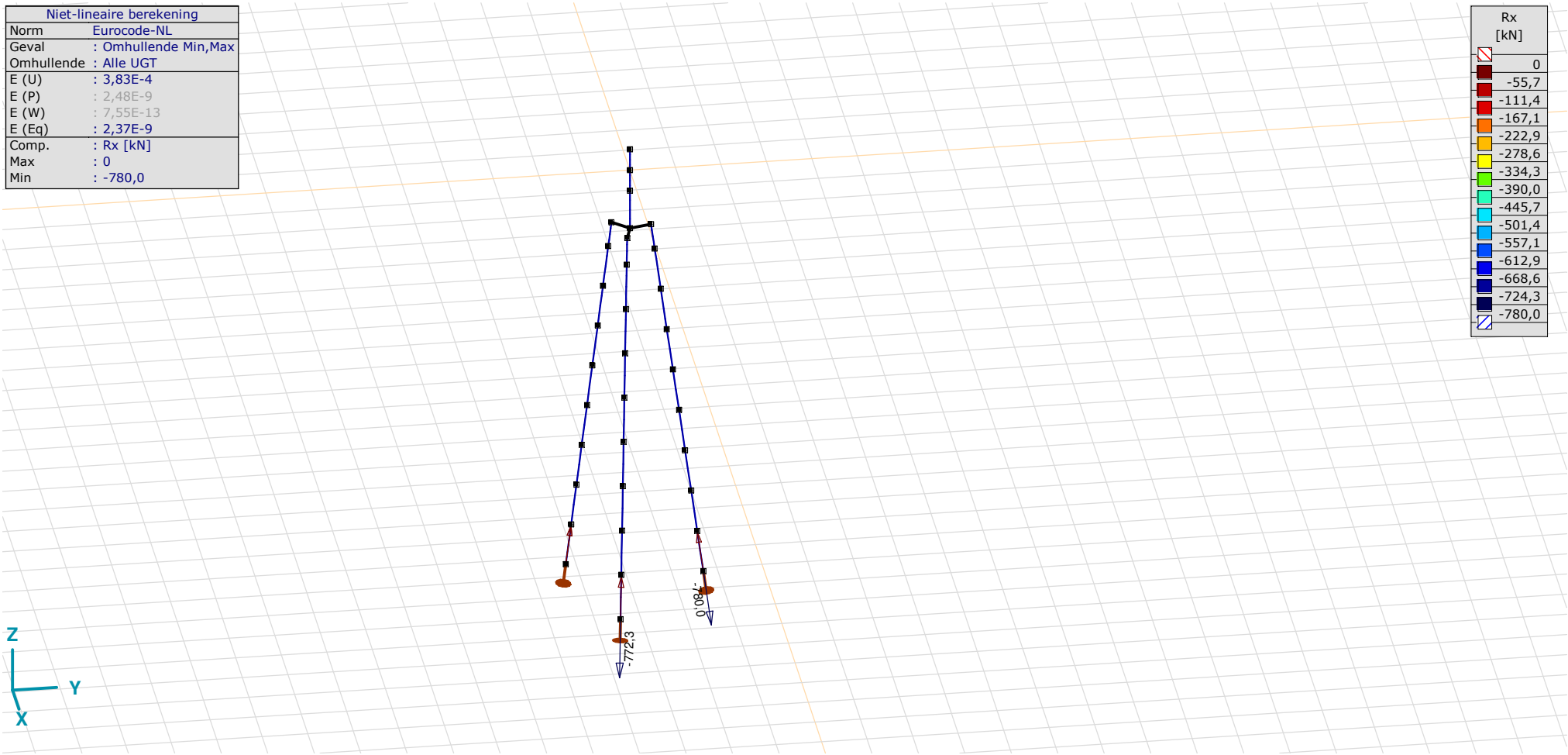
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eZ, Lijnen

Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT)]

	C	*min. max.*	*Geval*	*eX [mm]*	*eY [mm]*	*eZ [mm]*	*eR [mm]*	*fX [rad]*	*fY [rad]*	*fZ [rad]*	*fR [rad]*
Ext.											
6	eX	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	**−14,5**	−14,8	4,4	21,1	0,0037	−0,0037	0	0,0052
6		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	**12,0**	12,2	−3,1	17,4	−0,0031	0,0030	0	0,0043
6	eY	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	−14,5	**−14,8**	4,4	21,1	0,0037	−0,0037	0	0,0052
6		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	12,0	**12,2**	−3,1	17,4	−0,0031	0,0030	0	0,0043
60	eZ	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	4,7	4,7	**−4,1**	7,8	−0,0026	0,0027	0	0,0038
62		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	3,4	3,5	**−4,1**	6,4	−0,0022	0,0024	−0,0001	0,0033
63		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	4,0	4,1	**−4,1**	7,1	−0,0024	0,0025	−0,0001	0,0035
52		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	−0,8	−1,3	**5,9**	6,1	0,0012	−0,0015	0,0004	0,0020
53		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	−1,2	−1,6	**5,9**	6,2	0,0014	−0,0017	0,0003	0,0023
54		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	−1,6	−2,0	**5,9**	6,4	0,0017	−0,0019	0,0003	0,0026
55		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	−2,1	−2,4	**5,9**	6,7	0,0019	−0,0022	0,0003	0,0029
4	eR	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0,1	0,1	0,1	**0,2**	−0,0002	0,0002	0	0,0003
6		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	−14,5	−14,8	4,4	**21,1**	0,0037	−0,0037	0	0,0052

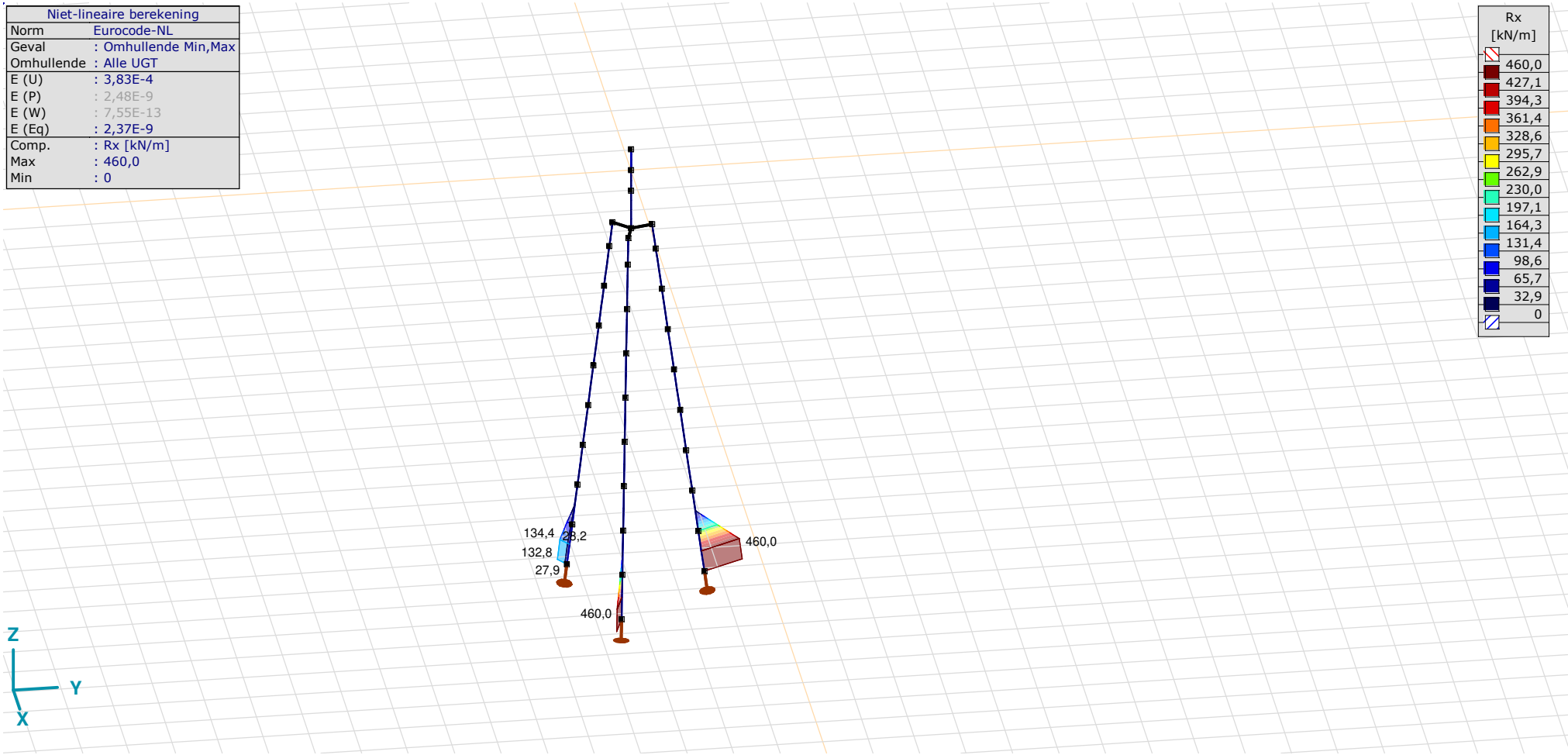
C: Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **eX:** Verplaatsing in X-richting; **eY:** Verplaatsing in Y-richting; **eZ:** Verplaatsing in Z-richting; **eR:** Resulterende verplaatsing; **fX:** Rotatie in X-richting; **fY:** Rotatie in Y-richting; **fZ:** Rotatie in Z-richting; **fR:** Resulterende rotatie;

Project
Analysis by
Model: **3P-LD-M1.axs** 23-5-2022 Pag. 33



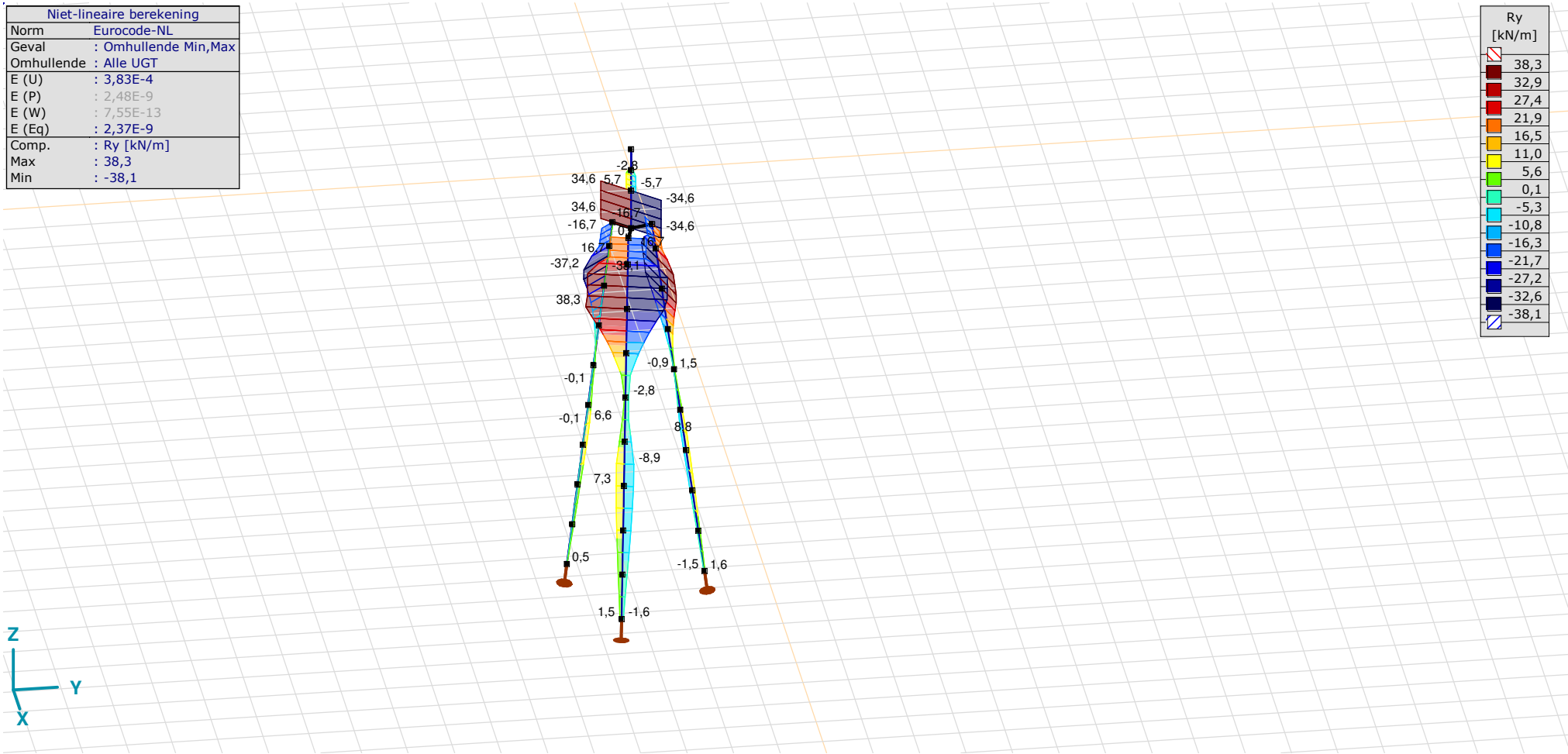
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (knoopopl.), Lijnen

Project
Analysis by
Model: **3P-LD-M1.axs** 23-5-2022 Pag. 34



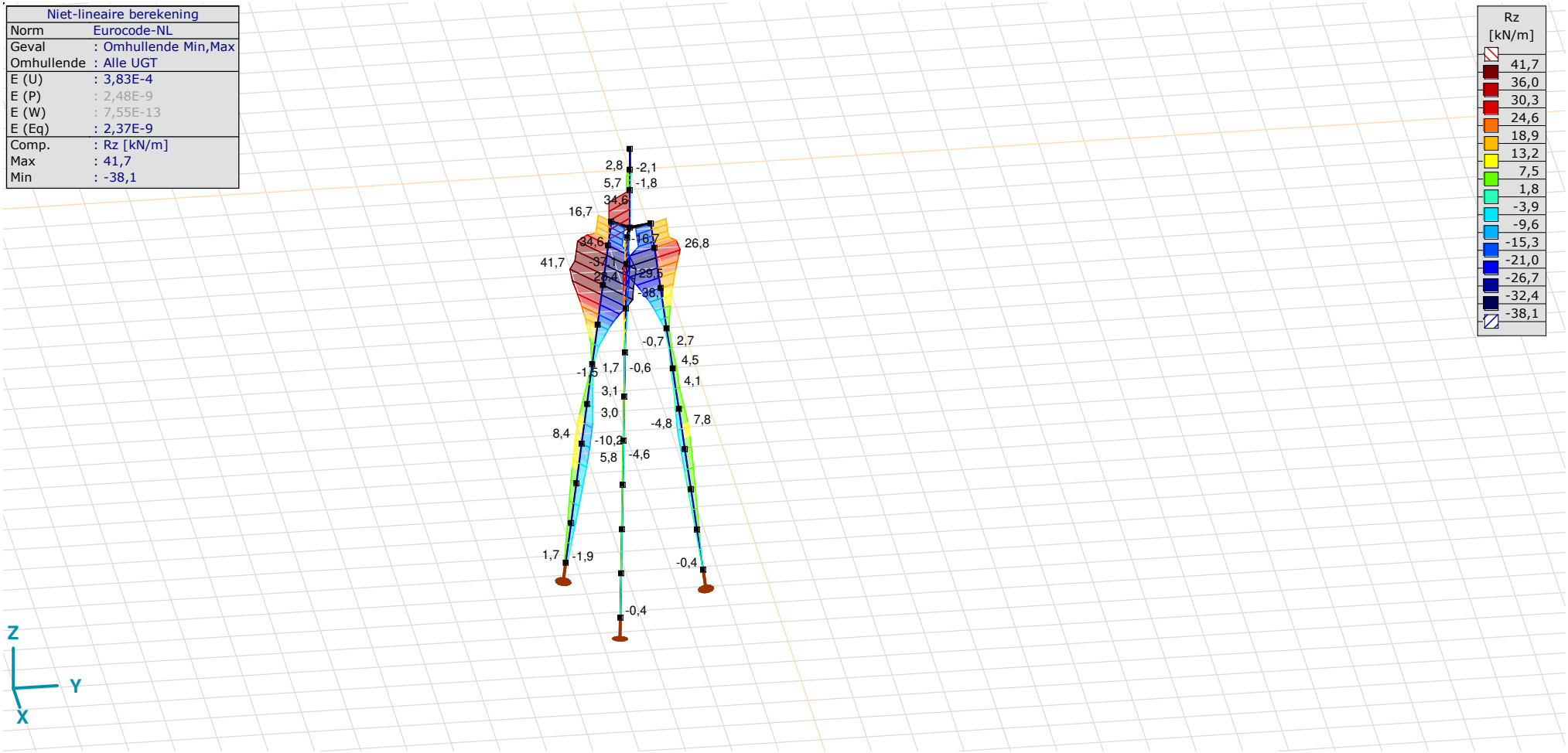
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **3P-LD-M1.axs** 23-5-2022 Pag. 35



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **3P-LD-M1.axs** 23-5-2022 Pag. 36



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

Interne krachten knoopoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT)]

	Knoop	*X [m]*	*Y [m]*	*Z [m]*	*Type*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Rx [kN]*
1	4	−1,229	−1,229	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**
							max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	**0**
2	40	−0,450	1,679	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−780,0**
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**
3	65	1,679	−0,450	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−772,3**
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**
Ext.									
2	40	−0,450	1,679	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−780,0**
2	40	−0,450	1,679	−10,000	Staaf r.		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**

Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Rx:** X-component opleggingsreactiekracht;

Project

Analysis by

AxisVM X6 R1q · Geregistreerd aan DNV GL - Energy

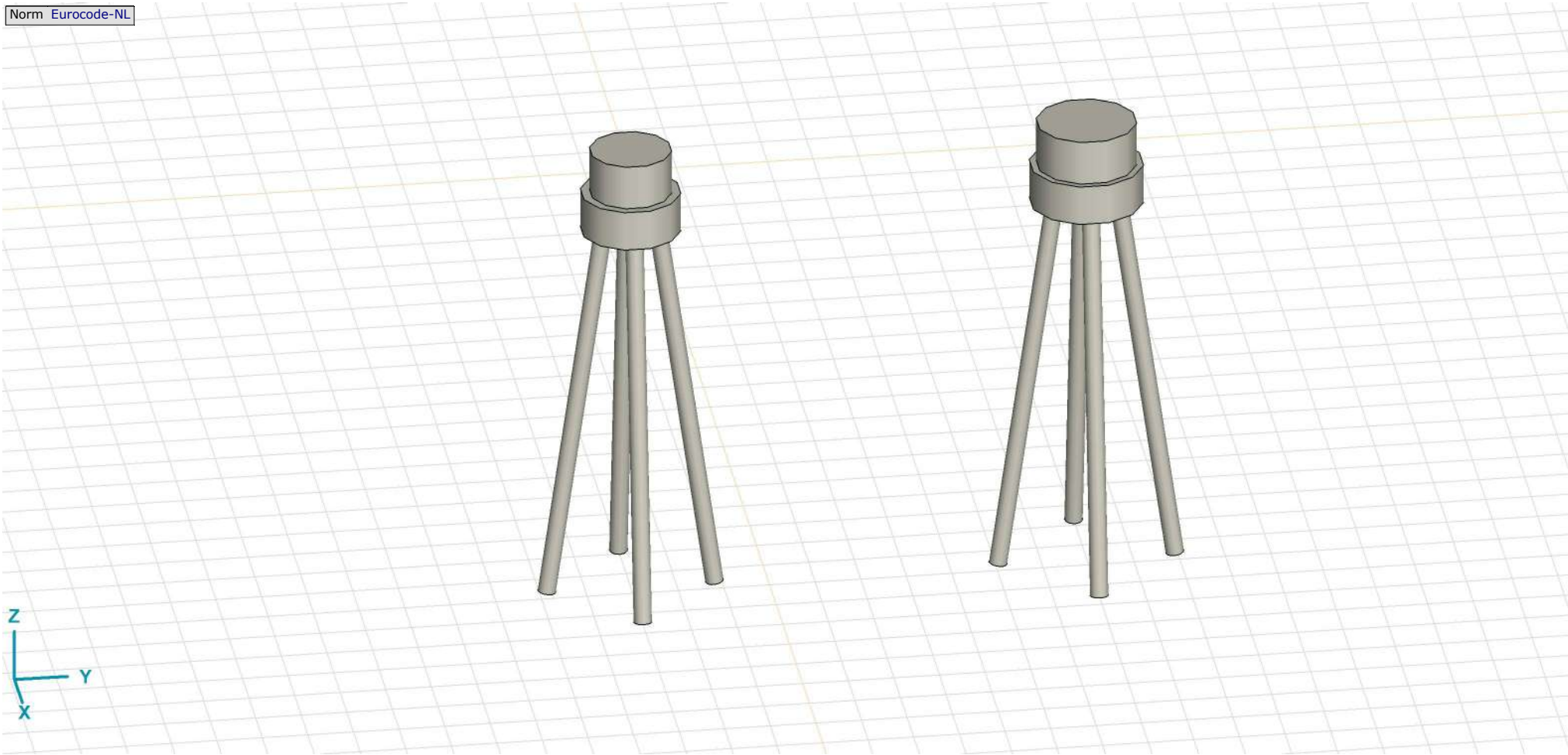
4P-O.axs

Report

Report, Inhoudsopgave

Onderdeel	*Pagina*
Tekening render	3
Materialen	4
Profielen	4
Tekening	7
Knopen	8
Staven	8
Knoopopleggingen	10
Tekening met beddingen	11
Lijnopleggingen	12
EG poer	17
EG poer: Staaf eigen gewicht	18
GWS	18
GWS: Knoopbelastingen	19
SLS 7	19
SLS 7: Knoopbelastingen	20
SPLS 3_druk	20
SPLS 3_druk: Knoopbelastingen	21
SPLS 3_0,9 trek	21
SPLS 3_0,9 trek: Knoopbelastingen	22
SPLS 3_torsie	22

Onderdeel	*Pagina*
SPLS 3_torsie: Knoopbelastingen	23
Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen	23
[II], Non-lin., Co #4 Perm [1] (1,000), Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)	24
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Nx, Lijnen (gevuld)	25
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), My, Lijnen (gevuld)	26
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Mz, Lijnen (gevuld)	27
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vy, Lijnen (gevuld)	28
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vz, Lijnen (gevuld)	29
Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Palen]	30
[II], Non-lin., Co #1 max druk [1] (1,000), eX, Lijnen	31
[II], Non-lin., Co #3 max torsie [1] (1,000), eX, Lijnen	32
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eX, Lijnen	33
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eY, Lijnen	34
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eZ, Lijnen	35
Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT)]	36
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (knoopopl.), Lijnen	37
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	38
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	39
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	40
Interne krachten knoopoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT)]	41



Tekening render

Materialen

	Naam	Type	Nationale norm	Materiaalnorm	Model	E_x [N/mm²]	E_y [N/mm²]	ν	α_T [1/°C]	ρ [kg/m³]	Materiaal kleur	Contour kleur	Structuur	P_1
1	C30/37	Beton	Eurocode-NL	EN 206	Lineair	11000	11000	0,20	1E-5	2500			Concrete A	f_{ck}[N/mm²] = 30,00
2	S 235	Staal	Eurocode-NL	10025-2	Lineair	210000	210000	0,30	1,2E-5	7850			Steel	f_y[N/mm²] = 235,00

	Naam	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8	P_9	P_{10}	P_{11}	P_{12}	P_{13}	P_{14}
1	C30/37	γ_c = 1,500	α_{cc} = 1,00	ϕ_t = 2,00										
2	S 235	f_u[N/mm²] = 360,00	f_y^*[N/mm²] = 215,00	f_u^*[N/mm²] = 360,00										

Naam: Materiaalnaam; **Type:** Type materiaal; **Model:** Materiaal model; **E_x:** Elasticiteitsmodulus in lokale x richting; **E_y:** Elasticiteitsmodulus in lokale y richting; **ν:** Poisson's verhouding; **α_T:** Warmteuitzettingscoëfficiënt; **ρ:** Dichtheid; **Materiaal kleur:** Materiaalkleur; **Contour kleur:** Contourkleur; **P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8, P_9, P_{10}, P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{14}:** Ontwerpparameter;

Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r_1 [mm]	r_2 [mm]	r_3 [mm]	Ax [mm²]	Ay [mm²]	Az [mm²]
1	O 400		Ander	Rond	400,0	400,0	0	0	0	0	0	125638,20	107689,90	107689,90
2	O 1500		Ander	Rond	1500,0	1500,0	0	0	0	0	0	1766787,00	1514389,00	1514389,00

	Naam	Ix [mm⁴]	Iy [mm⁴]	Iz [mm⁴]	Iyz [mm⁴]	I_1 [mm⁴]	I_2 [mm⁴]	α [°]	Iω [mm⁶]	$W_{1,el,t}$ [mm³]	$W_{1,el,b}$ [mm³]	$W_{2,el,t}$ [mm³]	$W_{2,el,b}$ [mm³]	$W_{1,pl}$ [mm³]	$W_{2,pl}$ [mm³]
1	O 400	2,51E+09	1,26E+09	1,26E+09	0	1,26E+09	1,26E+09	0	0	6280634,00	6280634,00	6280634,00	6280634,00	1,07E+07	1,07E+07
2	O 1500	4,97E+11	2,48E+11	2,48E+11	0	2,48E+11	2,48E+11	0	0	3,31E+08	3,31E+08	3,31E+08	3,31E+08	5,62E+08	5,62E+08

	Naam	i_y [mm]	i_z [mm]	Hy [mm]	Hz [mm]	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	β_y [mm]	β_z [mm]	β_w []	S.p.
1	O 400	100,0	100,0	400,0	400,0	200,0	200,0	0	0	0	0	0	5
2	O 1500	375,0	375,0	1500,0	1500,0	750,0	750,0	0	0	0	0	0	5

Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r_1 [mm]	r_2 [mm]	r_3 [mm]	Ax [mm^2]	Ay [mm^2]	Az [mm^2]
3	O 1300		Ander	Rond	1300,0	1300,0	0	0	0	0	0	1327053,00	1137474,00	1137474,00
4	O 2500		Ander	Rond	2500,0	2500,0	0	0	0	0	0	4907742,00	4206636,00	4206636,00
5	O 1800		Ander	Rond	1800,0	1800,0	0	0	0	0	0	2544173,00	2180720,00	2180720,00
6	514x570,1		Ander	Eigen gedefinieerd	570,1	514,0	0	0	0	0	0	15142,80	5219,72	5219,72

	Naam	Ix [mm^4]	Iy [mm^4]	Iz [mm^4]	Iyz [mm^4]	I_1 [mm^4]	I_2 [mm^4]	α [°]	Iω [mm^6]	$W_{1,el,t}$ [mm^3]	$W_{1,el,b}$ [mm^3]	$W_{2,el,t}$ [mm^3]	$W_{2,el,b}$ [mm^3]	$W_{1,pl}$ [mm^3]	$W_{2,pl}$ [mm^3]
3	O 1300	2,8E+11	1,4E+11	1,4E+11	0	1,4E+11	1,4E+11	0	0	2,16E+08	2,16E+08	2,16E+08	2,16E+08	3,66E+08	3,66E+08
4	O 2500	3,83E+12	1,92E+12	1,92E+12	0	1,92E+12	1,92E+12	0	0	1,53E+09	1,53E+09	1,53E+09	1,53E+09	2,6E+09	2,6E+09
5	O 1800	1,03E+12	5,15E+11	5,15E+11	0	5,15E+11	5,15E+11	0	0	5,72E+08	5,72E+08	5,72E+08	5,72E+08	9,72E+08	9,72E+08
6	514x570,1	6,22E+08	4,6E+08	4,6E+08	0	4,6E+08	4,6E+08	0	2,4E+11	1614516,00	1614516,00	1790846,00	1790845,00	2369310,00	2357912,00

	Naam	i_y [mm]	i_z [mm]	Hy [mm]	Hz [mm]	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	β_y [mm]	β_z [mm]	β_w []	S.p.
3	O 1300	325,0	325,0	1300,0	1300,0	650,0	650,0	0	0	0	0	0	5
4	O 2500	624,9	624,9	2500,0	2500,0	1250,0	1250,0	0	0	0	0	0	5
5	O 1800	450,0	450,0	1800,0	1800,0	900,0	900,0	0	0	0	0	0	5
6	514x570,1	174,3	174,3	514,0	570,1	257,0	285,1	0	0	0	0	0	9

Profielen

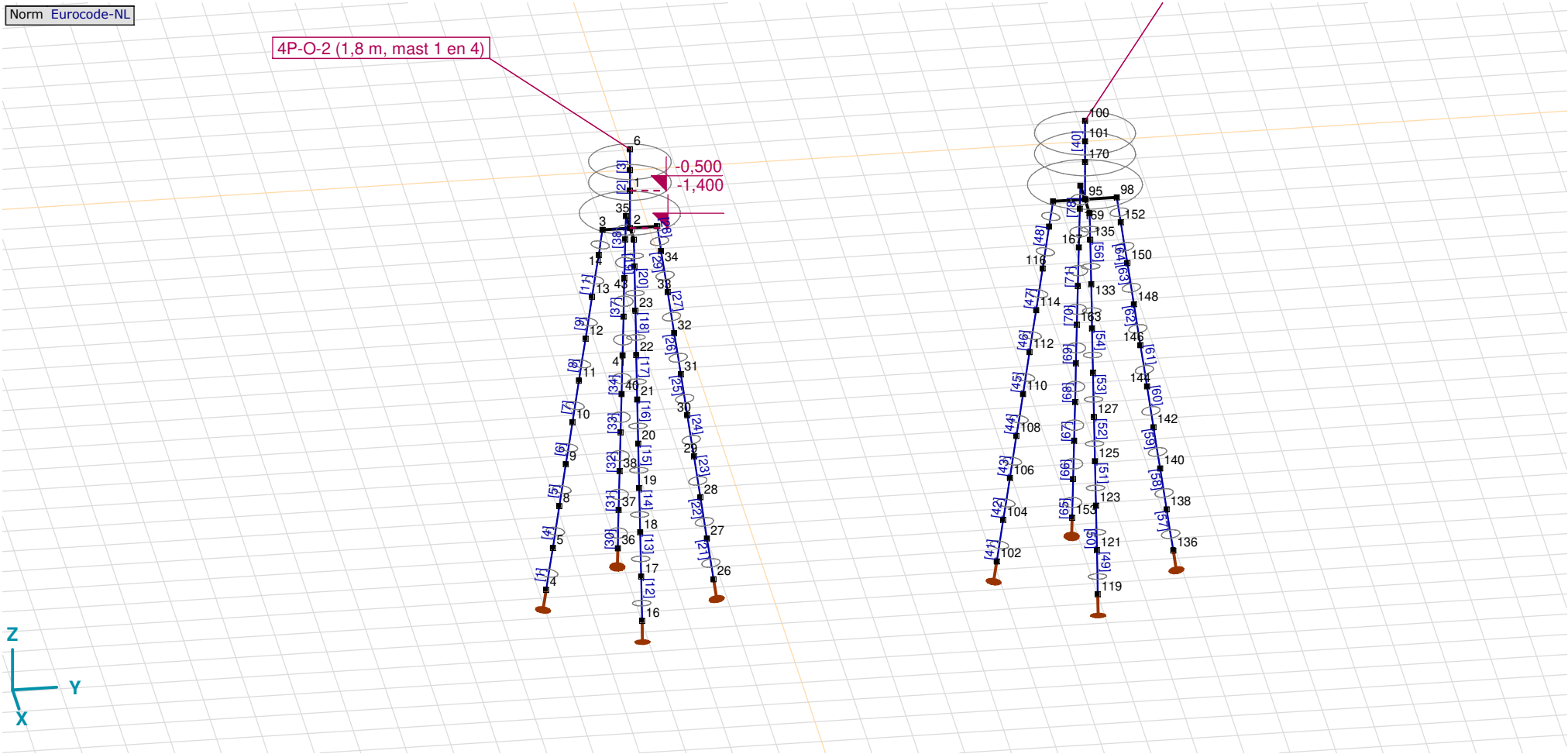
	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r_1 [mm]	r_2 [mm]	r_3 [mm]	Ax [mm^2]	Ay [mm^2]	Az [mm^2]
7	O 2200		Ander	Rond	2200,0	2200,0	0	0	0	0	0	3800555,00	3257619,00	3257619,00

	Naam	Ix [mm^4]	Iy [mm^4]	Iz [mm^4]	Iyz [mm^4]	I_1 [mm^4]	I_2 [mm^4]	α [°]	Iω [mm^6]	$W_{1,el,t}$ [mm^3]	$W_{1,el,b}$ [mm^3]	$W_{2,el,t}$ [mm^3]	$W_{2,el,b}$ [mm^3]	$W_{1,pl}$ [mm^3]	$W_{2,pl}$ [mm^3]
7	O 2200	2,3E+12	1,15E+12	1,15E+12	0	1,15E+12	1,15E+12	0	0	1,04E+09	1,04E+09	1,04E+09	1,04E+09	1,77E+09	1,77E+09

	Naam	i_y [mm]	i_z [mm]	Hy [mm]	Hz [mm]	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	β_y [mm]	β_z [mm]	β_w []	S.p.
7	O 2200	549,9	549,9	2200,0	2200,0	1100,0	1100,0	0	0	0	0	0	5

Naam: Doorsnede naam; **Productie:** Productieproces; **Vorm:** Profiel; **h:** Doorsnede hoogte; **b:** Doorsnede breedte; **tw:** Lijfdikte; **tf:** Flensdikte; **r_1, r_2, r_3:** Afrondingswaarde; **Ax:** Doorsnede-oppervlak; **Ay, Az:** Afschuivingsoppervlak; **Ix:** Torsietraagheidsmoment; **Iy, Iz:** Buigtraagheidsmoment; **Iyz:** Centrifugaal traagheidsmoment; **I_1, I_2:** Hoofdbuigtraagheidsmoment; **α:** Hoofdrichtingen; **Iω:** Krommingsconstante; **$W_{1,el,t}$, $W_{1,el,b}$, $W_{2,el,t}$, $W_{2,el,b}$:** Elastisch weerstandsmoment; **$W_{1,pl}$, $W_{2,pl}$:** Plastisch weerstandsmoment; **i_y, i_z:** Traagheidsstraal; **Hy:** Afmeting in lokale Y-richting; **Hz:** Afmeting in lokale Z-richting; **y_G:** Y-coördinaat van het zwaartepunt; **z_G:** Z-coördinaat van het zwaartepunt; **y_s:** Y-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **z_s:** Z-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **β_y, β_z, β_w:** Wagner's coëfficiënt; **S.p.:** Spanningspunten;

Project
Analysis by
Model: **4P-O.axs**



Tekening

Knopen

	X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]
1	0	0	−0,500	19	1,406	0	−7,000	37	−1,694	0	−9,000	108	0	8,494	−7,000	142	0	11,506	−7,000
2	0	0	−1,400	20	1,262	0	−6,000	38	−1,550	0	−8,000	110	0	8,638	−6,000	144	0	11,362	−6,000
3	0	−0,600	−1,400	21	1,118	0	−5,000	39	−1,406	0	−7,000	112	0	8,782	−5,000	146	0	11,218	−5,000
4	0	−1,838	−10,000	22	0,974	0	−4,000	40	−1,262	0	−6,000	114	0	8,926	−4,000	148	0	11,074	−4,000
5	0	−1,694	−9,000	23	0,830	0	−3,000	41	−1,118	0	−5,000	116	0	9,070	−3,000	150	0	10,930	−3,000
6	0	0	0,500	24	0,686	0	−2,000	42	−0,974	0	−4,000	118	0	9,214	−2,000	152	0	10,786	−2,000
7	0	0	0	25	0	0,600	−1,400	43	−0,830	0	−3,000	119	1,938	10,000	−10,000	153	−1,938	10,000	−10,000
8	0	−1,550	−8,000	26	0	1,838	−10,000	44	−0,686	0	−2,000	121	1,794	10,000	−9,000	155	−1,794	10,000	−9,000
9	0	−1,406	−7,000	27	0	1,694	−9,000	95	0	10,000	−1,400	123	1,650	10,000	−8,000	157	−1,650	10,000	−8,000
10	0	−1,262	−6,000	28	0	1,550	−8,000	96	0	9,300	−1,400	125	1,506	10,000	−7,000	159	−1,506	10,000	−7,000
11	0	−1,118	−5,000	29	0	1,406	−7,000	97	0,700	10,000	−1,400	127	1,362	10,000	−6,000	161	−1,362	10,000	−6,000
12	0	−0,974	−4,000	30	0	1,262	−6,000	98	0	10,700	−1,400	129	1,218	10,000	−5,000	163	−1,218	10,000	−5,000
13	0	−0,830	−3,000	31	0	1,118	−5,000	99	−0,700	10,000	−1,400	131	1,074	10,000	−4,000	165	−1,074	10,000	−4,000
14	0	−0,686	−2,000	32	0	0,974	−4,000	100	0	10,000	0,500	133	0,930	10,000	−3,000	167	−0,930	10,000	−3,000
15	0,600	0	−1,400	33	0	0,830	−3,000	101	0	10,000	0	135	0,786	10,000	−2,000	169	−0,786	10,000	−2,000
16	1,838	0	−10,000	34	0	0,686	−2,000	102	0	8,062	−10,000	136	0	11,938	−10,000	170	0	10,000	−0,500
17	1,694	0	−9,000	35	−0,600	0	−1,400	104	0	8,206	−9,000	138	0	11,794	−9,000				
18	1,550	0	−8,000	36	−1,838	0	−10,000	106	0	8,350	−8,000	140	0	11,650	−8,000				

Staven

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref_z		Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref_z
1	4	5	1,010	i - j	C30/37	1	R4	14	18	19	1,010	i - j	C30/37	1	R9
2	1	7	0,500	i - j	C30/37	5	R1	15	19	20	1,010	i - j	C30/37	1	R9
3	7	6	0,500	j - i	C30/37	5	R1	16	20	21	1,010	i - j	C30/37	1	R9
4	5	8	1,010	i - j	C30/37	1	R4	17	21	22	1,010	i - j	C30/37	1	R9
5	8	9	1,010	i - j	C30/37	1	R4	18	22	23	1,010	i - j	C30/37	1	R9
6	9	10	1,010	i - j	C30/37	1	R4	19	24	15	0,606	j - i	C30/37	1	R9
7	10	11	1,010	i - j	C30/37	1	R4	20	23	24	1,010	i - j	C30/37	1	R9
8	11	12	1,010	i - j	C30/37	1	R4	21	26	27	1,010	i - j	C30/37	1	R5
9	12	13	1,010	i - j	C30/37	1	R4	22	27	28	1,010	i - j	C30/37	1	R5
10	14	3	0,606	j - i	C30/37	1	R4	23	28	29	1,010	i - j	C30/37	1	R5
11	13	14	1,010	i - j	C30/37	1	R4	24	29	30	1,010	i - j	C30/37	1	R5
12	16	17	1,010	i - j	C30/37	1	R9	25	30	31	1,010	i - j	C30/37	1	R5
13	17	18	1,010	i - j	C30/37	1	R9	26	31	32	1,010	i - j	C30/37	1	R5

Staven

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref_z
27	32	33	1,010	i - j	C30/37	1	R5
28	34	25	0,606	j - i	C30/37	1	R5
29	33	34	1,010	i - j	C30/37	1	R5
30	36	37	1,010	i - j	C30/37	1	R13
31	37	38	1,010	i - j	C30/37	1	R13
32	38	39	1,010	i - j	C30/37	1	R13
33	39	40	1,010	i - j	C30/37	1	R13
34	40	41	1,010	i - j	C30/37	1	R13
35	41	42	1,010	i - j	C30/37	1	R13
36	2	1	0,900	j - i	C30/37	7	R1
37	42	43	1,010	i - j	C30/37	1	R13
38	44	35	0,606	j - i	C30/37	1	R13
39	43	44	1,010	i - j	C30/37	1	R13
40	101	100	0,500	j - i	C30/37	7	R1
41	102	104	1,010	i - j	C30/37	1	R4
42	104	106	1,010	i - j	C30/37	1	R4
43	106	108	1,010	i - j	C30/37	1	R4
44	108	110	1,010	i - j	C30/37	1	R4
45	110	112	1,010	i - j	C30/37	1	R4
46	112	114	1,010	i - j	C30/37	1	R4
47	114	116	1,010	i - j	C30/37	1	R4
48	116	118	1,010	i - j	C30/37	1	R4
49	119	121	1,010	i - j	C30/37	1	R9
50	121	123	1,010	i - j	C30/37	1	R9
51	123	125	1,010	i - j	C30/37	1	R9
52	125	127	1,010	i - j	C30/37	1	R9

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref_z
53	127	129	1,010	i - j	C30/37	1	R9
54	129	131	1,010	i - j	C30/37	1	R9
55	131	133	1,010	i - j	C30/37	1	R9
56	133	135	1,010	i - j	C30/37	1	R9
57	136	138	1,010	i - j	C30/37	1	R5
58	138	140	1,010	i - j	C30/37	1	R5
59	140	142	1,010	i - j	C30/37	1	R5
60	142	144	1,010	i - j	C30/37	1	R5
61	144	146	1,010	i - j	C30/37	1	R5
62	146	148	1,010	i - j	C30/37	1	R5
63	148	150	1,010	i - j	C30/37	1	R5
64	150	152	1,010	i - j	C30/37	1	R5
65	153	155	1,010	i - j	C30/37	1	R13
66	155	157	1,010	i - j	C30/37	1	R13
67	157	159	1,010	i - j	C30/37	1	R13
68	159	161	1,010	i - j	C30/37	1	R13
69	161	163	1,010	i - j	C30/37	1	R13
70	163	165	1,010	i - j	C30/37	1	R13
71	165	167	1,010	i - j	C30/37	1	R13
72	167	169	1,010	i - j	C30/37	1	R13
73	170	101	0,500	j - i	C30/37	7	R1
74	118	96	0,606	j - i	C30/37	1	R4
75	135	97	0,606	j - i	C30/37	1	R9
76	152	98	0,606	j - i	C30/37	1	R5
77	95	170	0,900	i - j	C30/37	4	R1
78	169	99	0,606	j - i	C30/37	1	R13

Lengte: Elementlengte; **Lokaal X:** Lokale X-richting; **Ref_z:** Referentie voor lokale Z-richting;

Knoopopleggingen

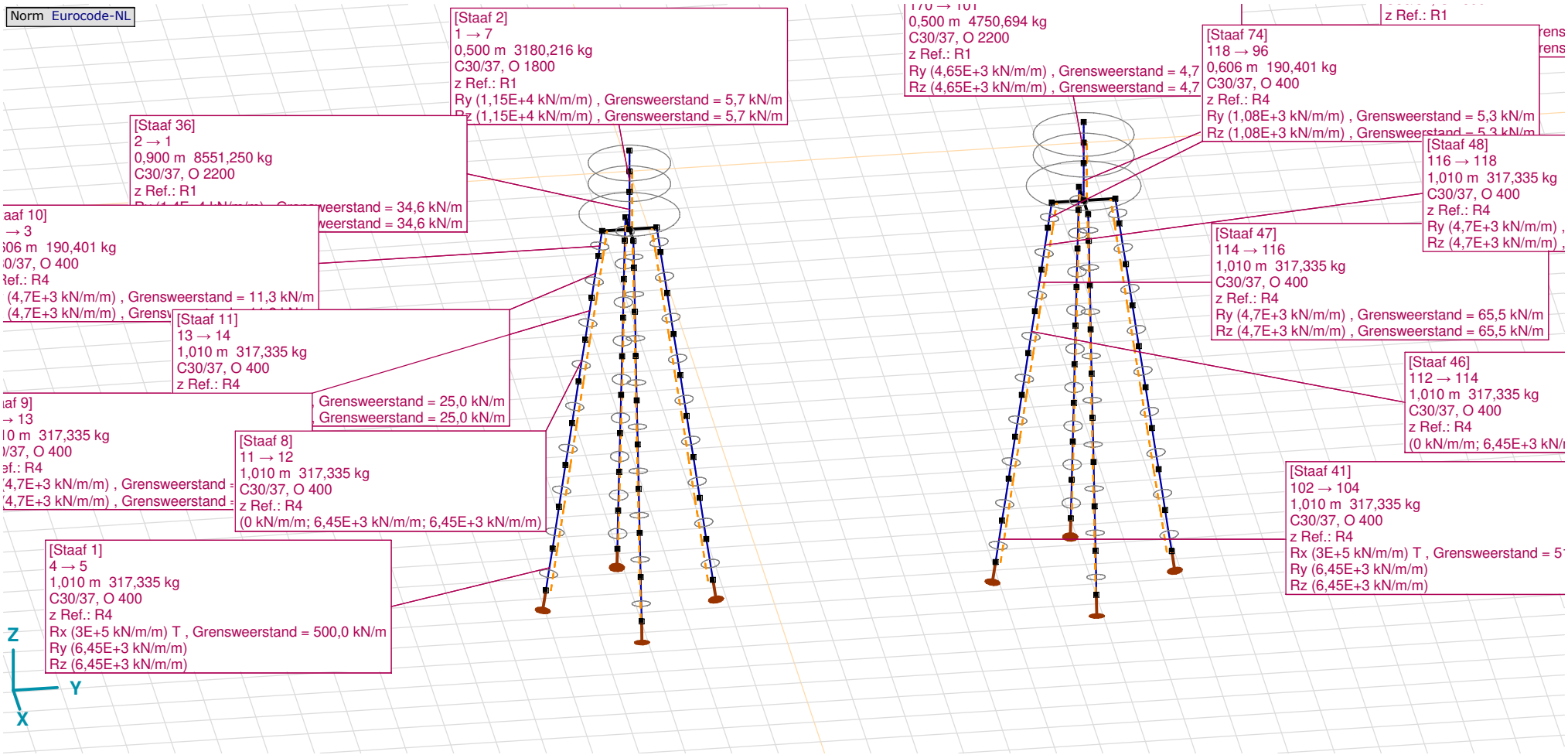
	Knoop	X [m]	Y [m]	Z [m]	Type	Ref. elem.	$Naam_x$	$Veermodel_x$	K_x [kN/m]	K_{xV} [kN/m]	NL_x	$Grenswaarde_x$ [kN]	$Naam_y$	$Veermodel_y$	K_y [kN/m]
1	4	0	−1,838	−10,000	Staaf r.	Staaf 1	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	–	—	–	–
2	16	1,838	0	−10,000	Staaf r.	Staaf 17	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	–	—	–	–
3	26	0	1,838	−10,000	Staaf r.	Staaf 33	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	–	—	–	–
4	36	−1,838	0	−10,000	Staaf r.	Staaf 49	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	–	—	–	–
5	102	0	8,062	−10,000	Staaf r.	Staaf 89	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	–	—	–	–
6	119	1,938	10,000	−10,000	Staaf r.	Staaf 105	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	–	—	–	–
7	136	0	11,938	−10,000	Staaf r.	Staaf 121	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	–	—	–	–
8	153	−1,938	10,000	−10,000	Staaf r.	Staaf 137	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	–	—	–	–

	Knoop	K_{yV} [kN/m]	$Naam_z$	$Veermodel_z$	K_z [kN/m]	K_{zV} [kN/m]	$Naam_{xx}$	$Veermodel_{xx}$	K_{xx} [kNm/rad]	K_{xxV} [kNm/rad]	$Naam_{yy}$	$Veermodel_{yy}$	K_{yy} [kNm/rad]	K_{yyV} [kNm/rad]	$Naam_{zz}$
1	4	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
2	16	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
3	26	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
4	36	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
5	102	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
6	119	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
7	136	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
8	153	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—

	Knoop	$Veermodel_{zz}$	K_{zz} [kNm/rad]	K_{zzV} [kNm/rad]	$Veermodel_w$
1	4	–	–	–	–
2	16	–	–	–	–
3	26	–	–	–	–
4	36	–	–	–	–
5	102	–	–	–	–
6	119	–	–	–	–
7	136	–	–	–	–
8	153	–	–	–	–

Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **$Naam_x$:** Naam van de veereigenschappen; **$Veermodel_x$:** Veermodel; **K_x:** Initiële stijfheid; **K_{xV}:** Trillingsstijfheid; **NL_x:** Niet-lineaire parameters; **$Grenswaarde_x$:** Grenswaarde; **K_y, K_z, K_{xx}, K_{yy}, K_{zz}:** Initiële stijfheid;

Project
Analysis by
Model: **4P-O.axs**



Tekening met beddingen

Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
		Staaf r.													
1	Staaf 1	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
2	Staaf 2	Staaf r.		0	1,15E+4	1,15E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
3	Staaf 4	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
4	Staaf 5	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
5	Staaf 6	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
6	Staaf 7	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
7	Staaf 8	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
8	Staaf 9	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
9	Staaf 10	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
10	Staaf 11	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
11	Staaf 12	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
12	Staaf 13	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
13	Staaf 14	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
14	Staaf 15	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
15	Staaf 16	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
16	Staaf 17	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
1	Staaf 1	500,0					
2	Staaf 2		5,7	5,7			
3	Staaf 4						
4	Staaf 5						
5	Staaf 6						
6	Staaf 7						
7	Staaf 8						
8	Staaf 9		65,5	65,5			
9	Staaf 10		11,3	11,3			
10	Staaf 11		25,0	25,0			
11	Staaf 12	500,0					
12	Staaf 13						
13	Staaf 14						
14	Staaf 15						
15	Staaf 16						
16	Staaf 17						

Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
17	Staaf 18	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
18	Staaf 19	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
19	Staaf 20	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
20	Staaf 21	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
21	Staaf 22	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
22	Staaf 23	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
23	Staaf 24	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
24	Staaf 25	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
25	Staaf 26	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
26	Staaf 27	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
27	Staaf 28	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
28	Staaf 29	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
29	Staaf 30	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
30	Staaf 31	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
31	Staaf 32	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
32	Staaf 33	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
33	Staaf 34	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
17	Staaf 18		65,5	65,5			
18	Staaf 19		11,3	11,3			
19	Staaf 20		25,0	25,0			
20	Staaf 21	500,0					
21	Staaf 22						
22	Staaf 23						
23	Staaf 24						
24	Staaf 25						
25	Staaf 26						
26	Staaf 27		65,5	65,5			
27	Staaf 28		11,3	11,3			
28	Staaf 29		25,0	25,0			
29	Staaf 30	500,0					
30	Staaf 31						
31	Staaf 32						
32	Staaf 33						
33	Staaf 34						

Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
34	Staaf 35	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
35	Staaf 36	Staaf r.		0	1,4E+4	1,4E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
36	Staaf 37	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
37	Staaf 38	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
38	Staaf 39	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
39	Staaf 41	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
40	Staaf 42	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
41	Staaf 43	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
42	Staaf 44	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
43	Staaf 45	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
44	Staaf 46	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
45	Staaf 47	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
46	Staaf 48	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
47	Staaf 49	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
48	Staaf 50	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
49	Staaf 51	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
50	Staaf 52	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
34	Staaf 35						
35	Staaf 36		34,6	34,6			
36	Staaf 37		65,5	65,5			
37	Staaf 38		11,3	11,3			
38	Staaf 39		25,0	25,0			
39	Staaf 41	510,0					
40	Staaf 42						
41	Staaf 43						
42	Staaf 44						
43	Staaf 45						
44	Staaf 46						
45	Staaf 47		65,5	65,5			
46	Staaf 48		25,0	25,0			
47	Staaf 49	510,0					
48	Staaf 50						
49	Staaf 51						
50	Staaf 52						

Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
51	Staaf 53	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
52	Staaf 54	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
53	Staaf 55	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
54	Staaf 56	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
55	Staaf 57	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
56	Staaf 58	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
57	Staaf 59	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
58	Staaf 60	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
59	Staaf 61	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
60	Staaf 62	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
61	Staaf 63	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
62	Staaf 64	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
63	Staaf 65	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
64	Staaf 66	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
65	Staaf 67	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
66	Staaf 68	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
67	Staaf 69	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

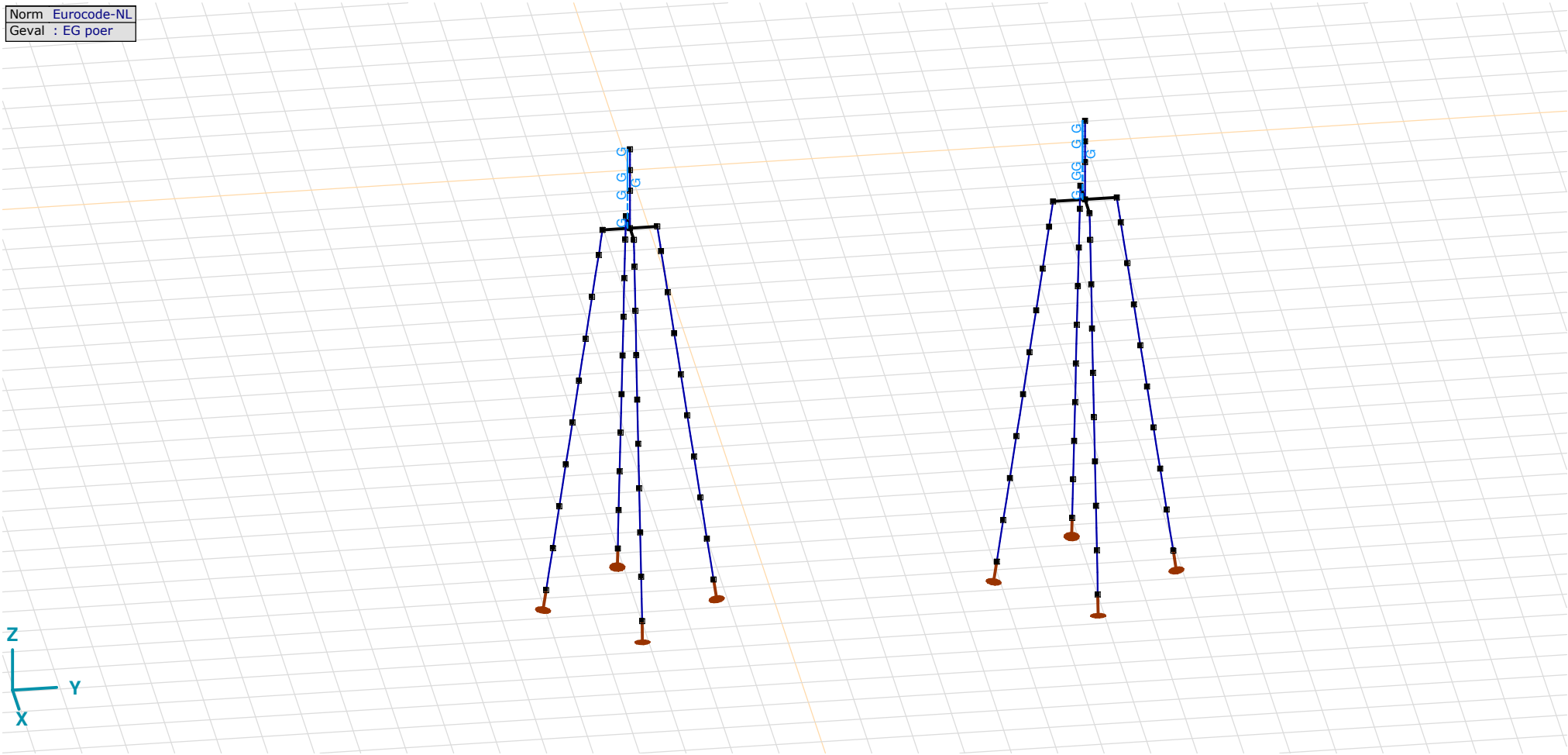
	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
51	Staaf 53						
52	Staaf 54						
53	Staaf 55		65,5	65,5			
54	Staaf 56		25,0	25,0			
55	Staaf 57	510,0					
56	Staaf 58						
57	Staaf 59						
58	Staaf 60						
59	Staaf 61						
60	Staaf 62						
61	Staaf 63		65,5	65,5			
62	Staaf 64		25,0	25,0			
63	Staaf 65	510,0					
64	Staaf 66						
65	Staaf 67						
66	Staaf 68						
67	Staaf 69						

Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
68	Staaf 70	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
69	Staaf 71	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
70	Staaf 72	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
71	Staaf 73	Staaf r.		0	4,65E+3	4,65E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
72	Staaf 74	Staaf r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
73	Staaf 75	Staaf r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
74	Staaf 76	Staaf r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
75	Staaf 77	Staaf r.		0	5,3E+3	5,3E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
76	Staaf 78	Staaf r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
68	Staaf 70						
69	Staaf 71		65,5	65,5			
70	Staaf 72		25,0	25,0			
71	Staaf 73		4,7	4,7			
72	Staaf 74		5,3	5,3			
73	Staaf 75		5,3	5,3			
74	Staaf 76		5,3	5,3			
75	Staaf 77		26,2	26,2			
76	Staaf 78		5,3	5,3			

Lijn: Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Rx, Ry, Rz:** Verplaatsingsstijfheid; **Rxx, Ryy, Rzz:** Rotatiestijfheid; **NL(x), NL(y), NL(z), NL(xx), NL(yy), NL(zz):** Niet-lineaire parameters; **F(x):** Weerstand in X-richting; **F(y):** Weerstand in Y-richting; **F(z):** Weerstand in Z-richting; **M(x):** Weerstandsmoment in X-richting; **M(y):** Weerstandsmoment in Y-richting; **M(z):** Weerstandsmoment in Z-richting;

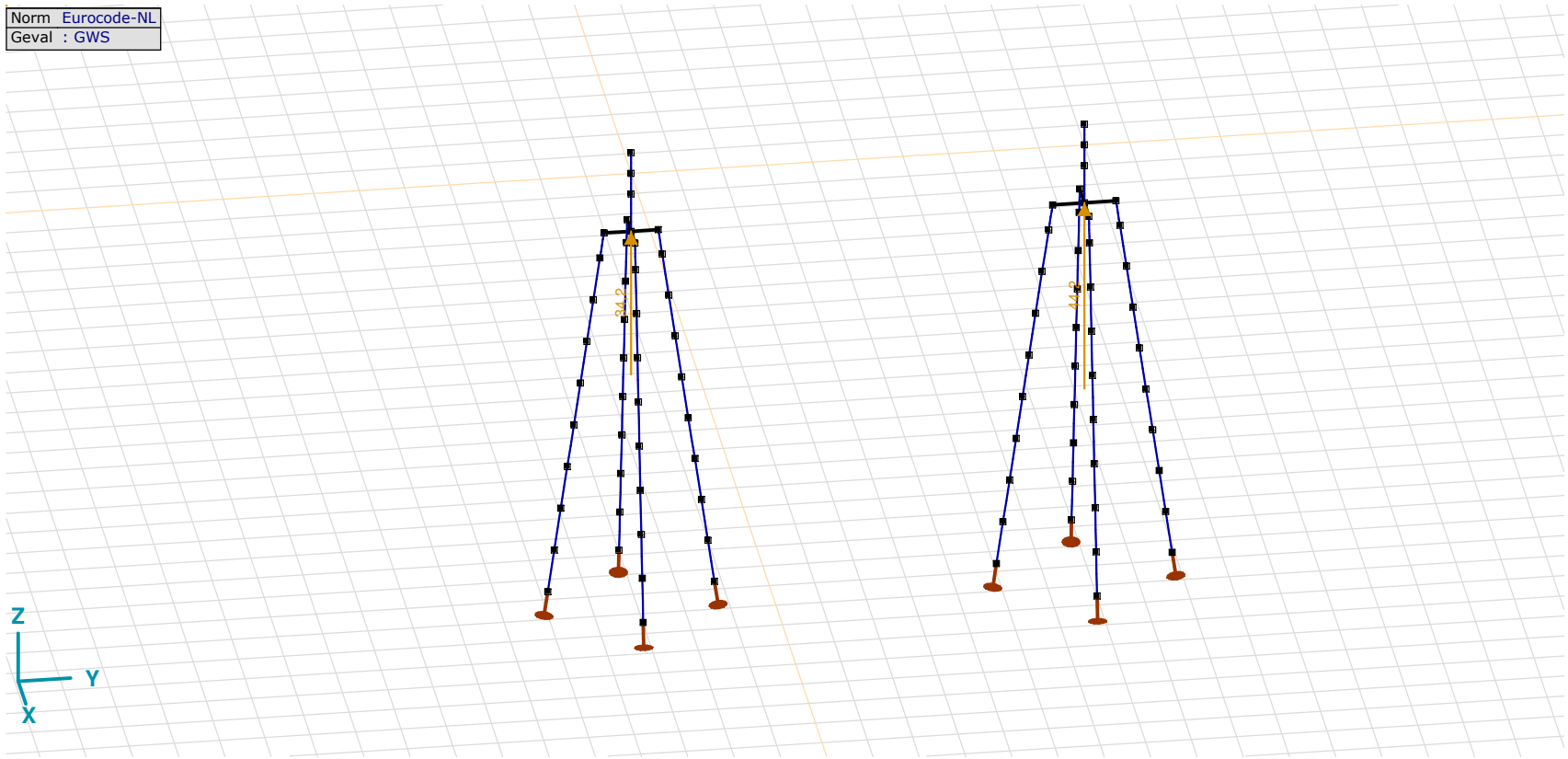


EG poer

EG poer: Staaf eigen gewicht

	Σ [kg]
65–68	3180,216
81–84	8551,250
153–156	4750,694
169–172	11042,419
177–184	7930,911
Totaal	**35455,490**

Σ: Totale massa;

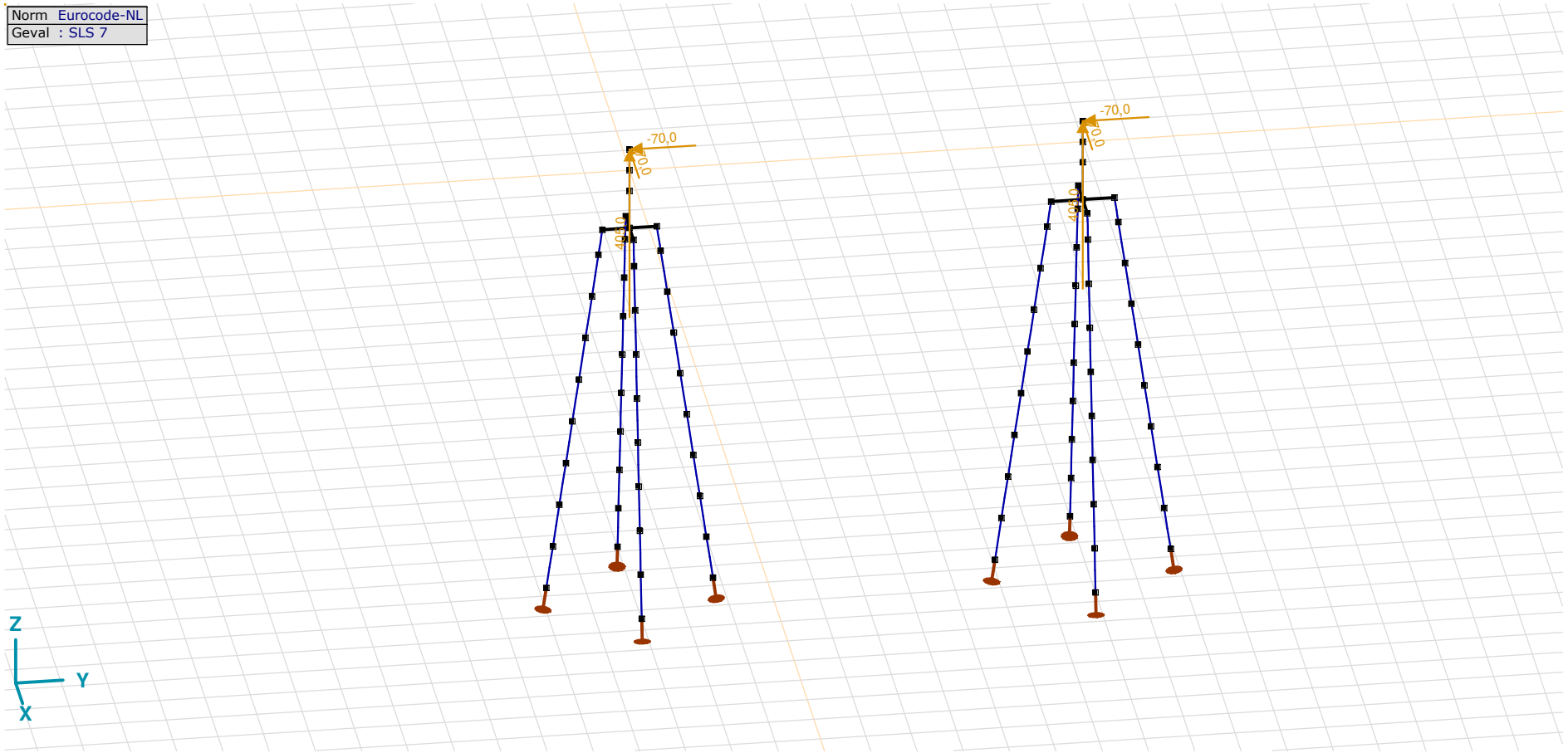


GWS

GWS: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
2	Globaal	0	0	34,2	0	0	0
95	Globaal	0	0	44,2	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

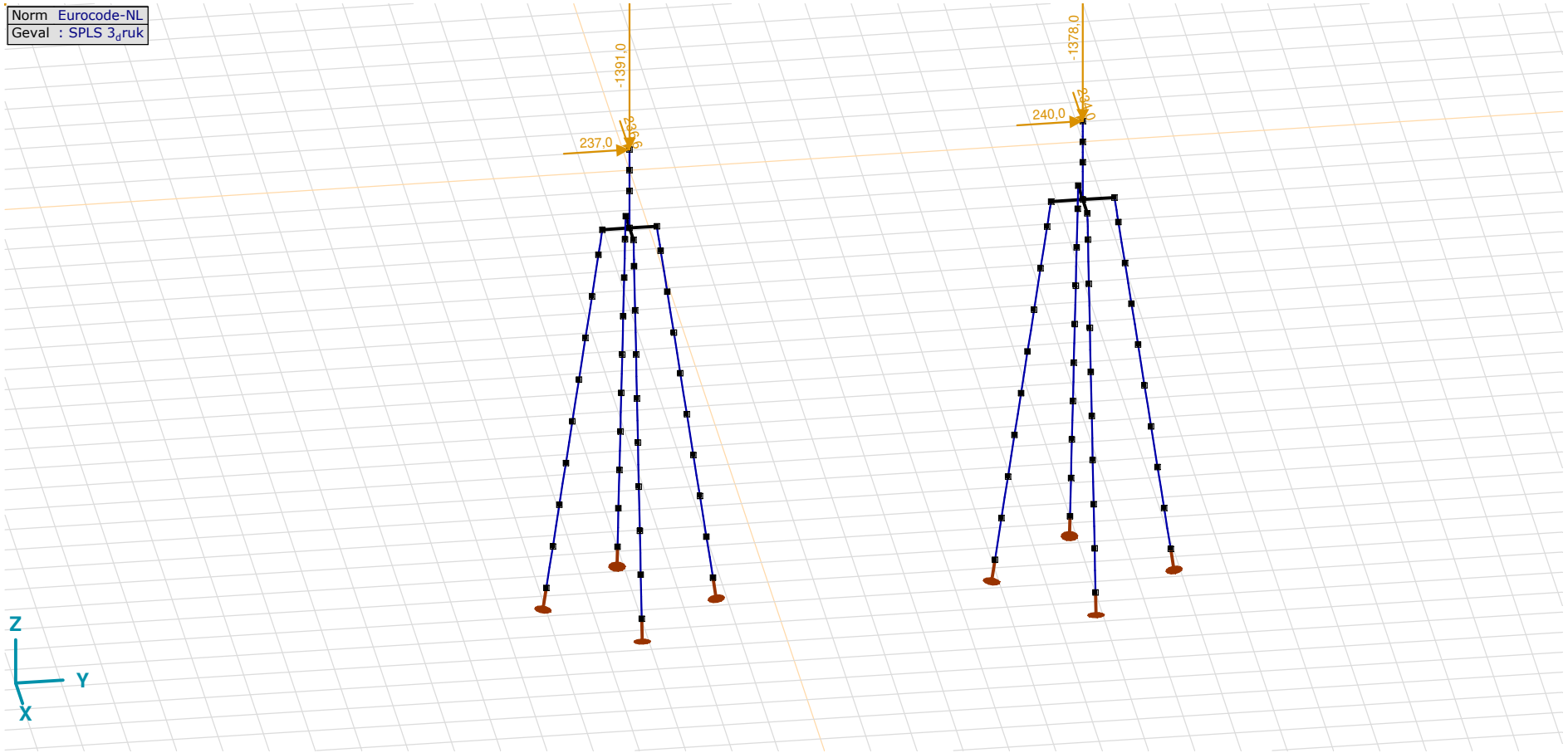


SLS 7

SLS 7: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
6	Globaal	−70,0	−70,0	405,0	0	0	0
100	Globaal	−70,0	−70,0	405,0	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

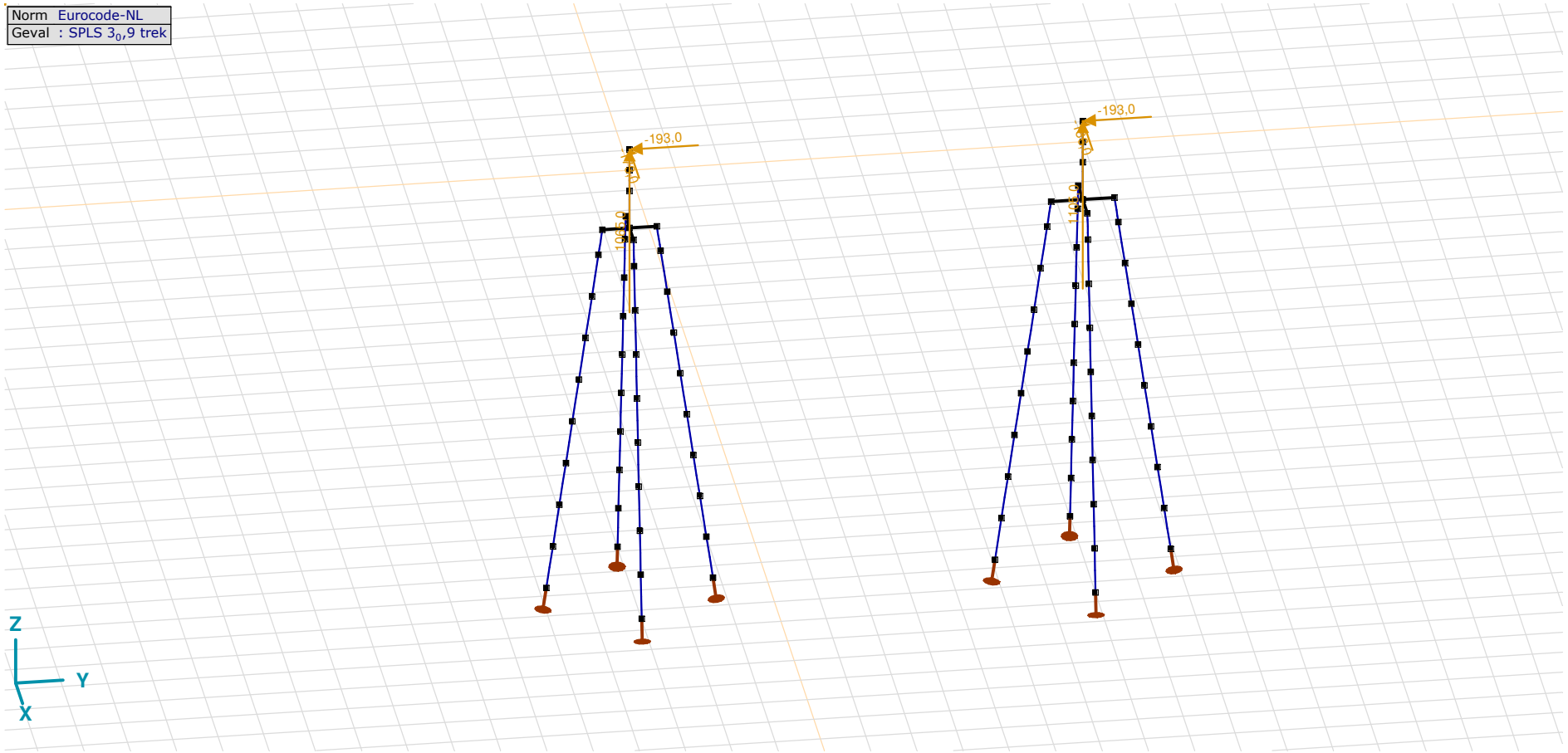


SPLS 3_druk

SPLS 3_druk: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
6	Globaal	236,6	237,0	−1391,0	0	0	0
100	Globaal	234,0	240,0	−1378,0	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

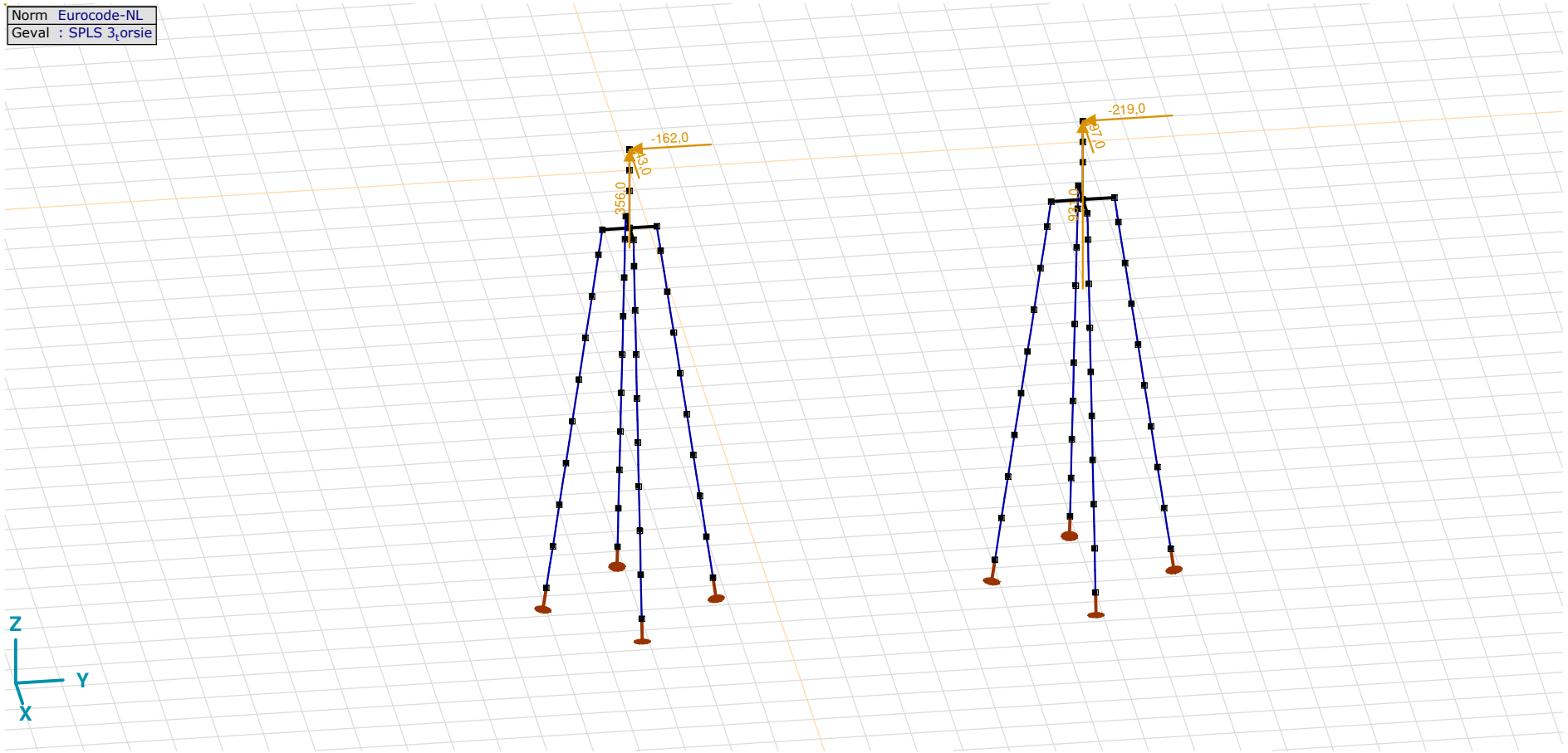


SPLS 3_0,9 trek

SPLS 3_0,9 trek: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
6	Globaal	−173,0	−193,0	1065,0	0	0	0
100	Globaal	−186,0	−193,0	1105,0	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;



SPLS 3_torsie

SPLS 3_torsie: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
6	Globaal	−43,0	−162,0	356,0	0	0	0
100	Globaal	−97,0	−219,0	931,0	0	0	0

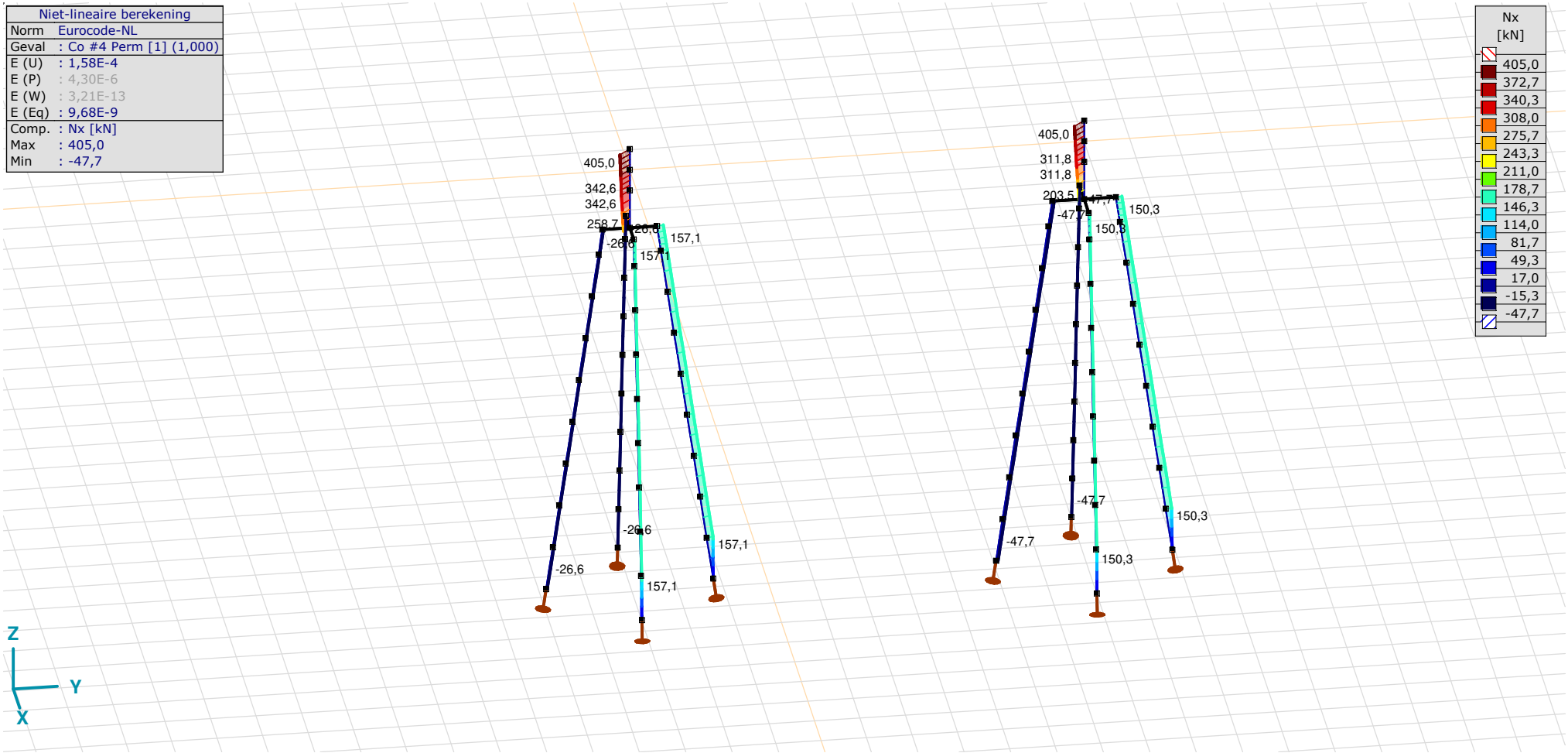
Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen

	Naam	*Type*	*ST1*	*EG poer (PERM1)*	*GWS (PERM1)*	*SLS 7 (PERM1)*	*SPLS 3_druk (VER1)*	*SPLS 3_0,9 trek (VER1)*	*SPLS 3_torsie (VER1)*	*Commentaar*
1	Co #1 max druk	UGT	0	1,20	0	0	1,00	0	0	
2	Co #2 max trek	UGT	0	0,90	1,00	0	0	1,00	0	
3	Co #3 max torsie	UGT	0	1,20	1,00	0	0	0	1,00	
4	Co #4 Perm	BGT Quasi-blijvend	0	1,00	0	1,00	0	0	0	

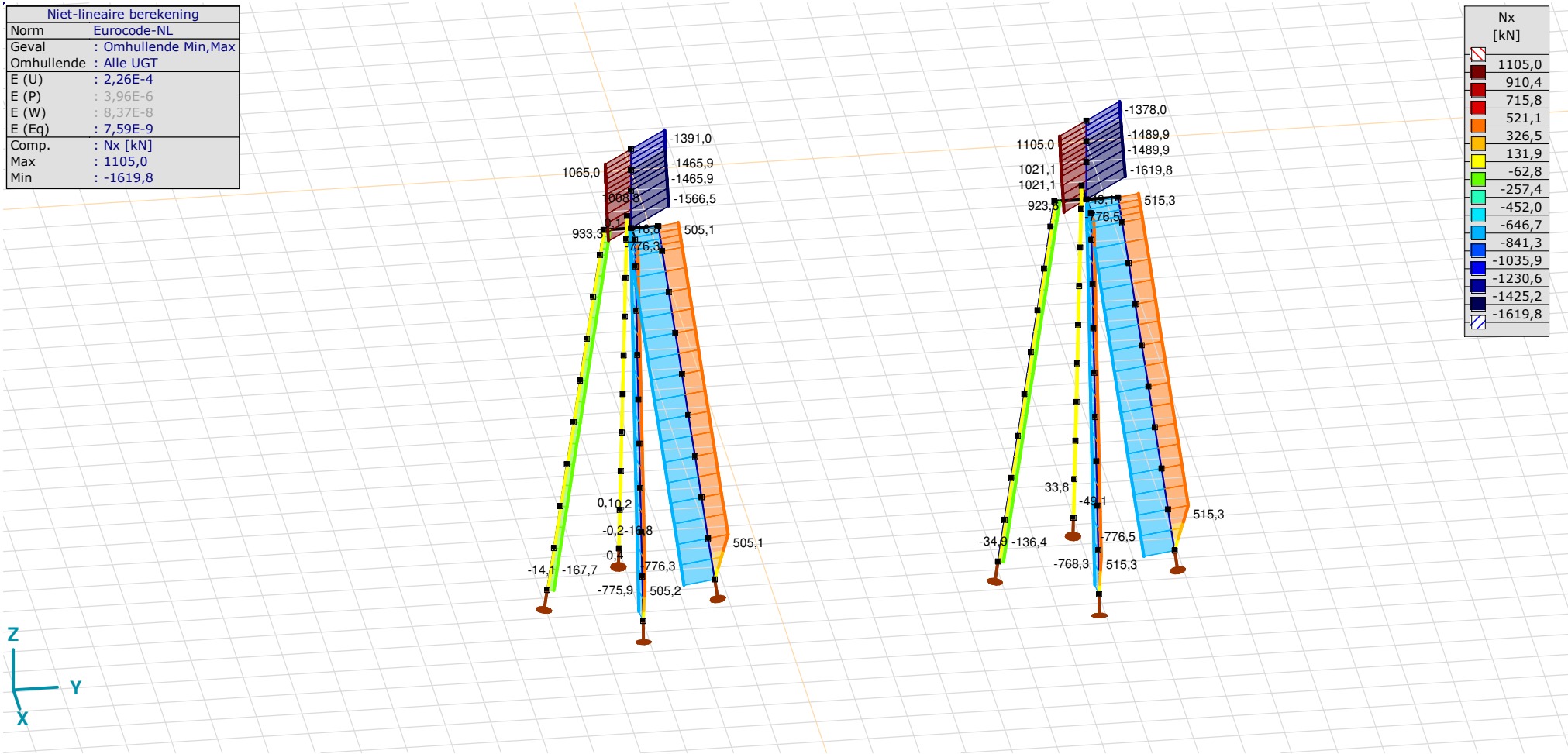
Naam: Naam belastingcombinatie; **Type:** Type belastingcombinatie; **ST1, EG poer (PERM1), GWS (PERM1), SLS 7 (PERM1), SPLS 3$_d$ruk (VER1), SPLS 3$_0$,9 trek (VER1), SPLS 3$_t$orsie (VER1):** Factor;

Project
Analysis by
Model: **4P-O.axs**



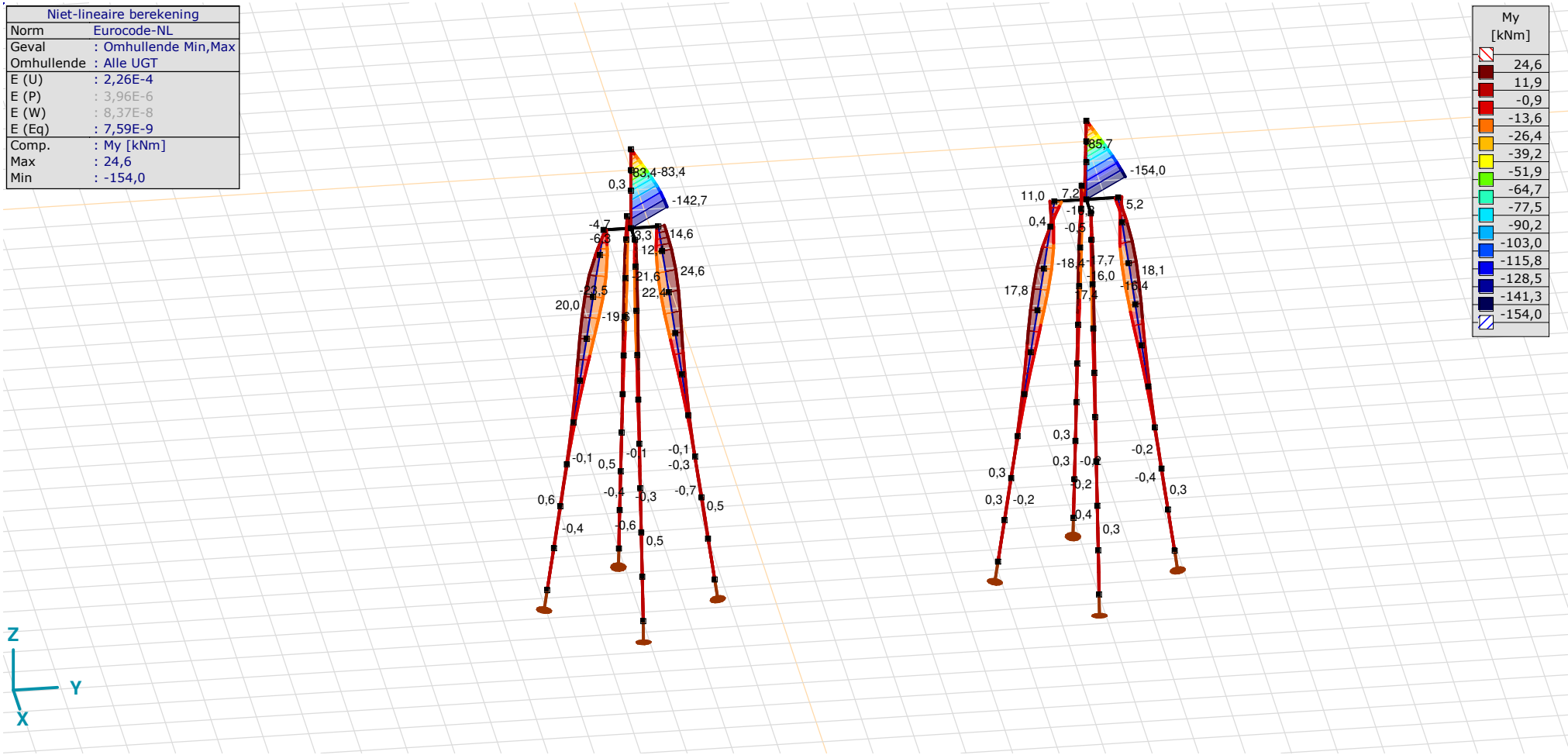
[II], Non-lin., Co #4 Perm [1] (1,000), Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)

Project
Analysis by
Model: **4P-O.axs**



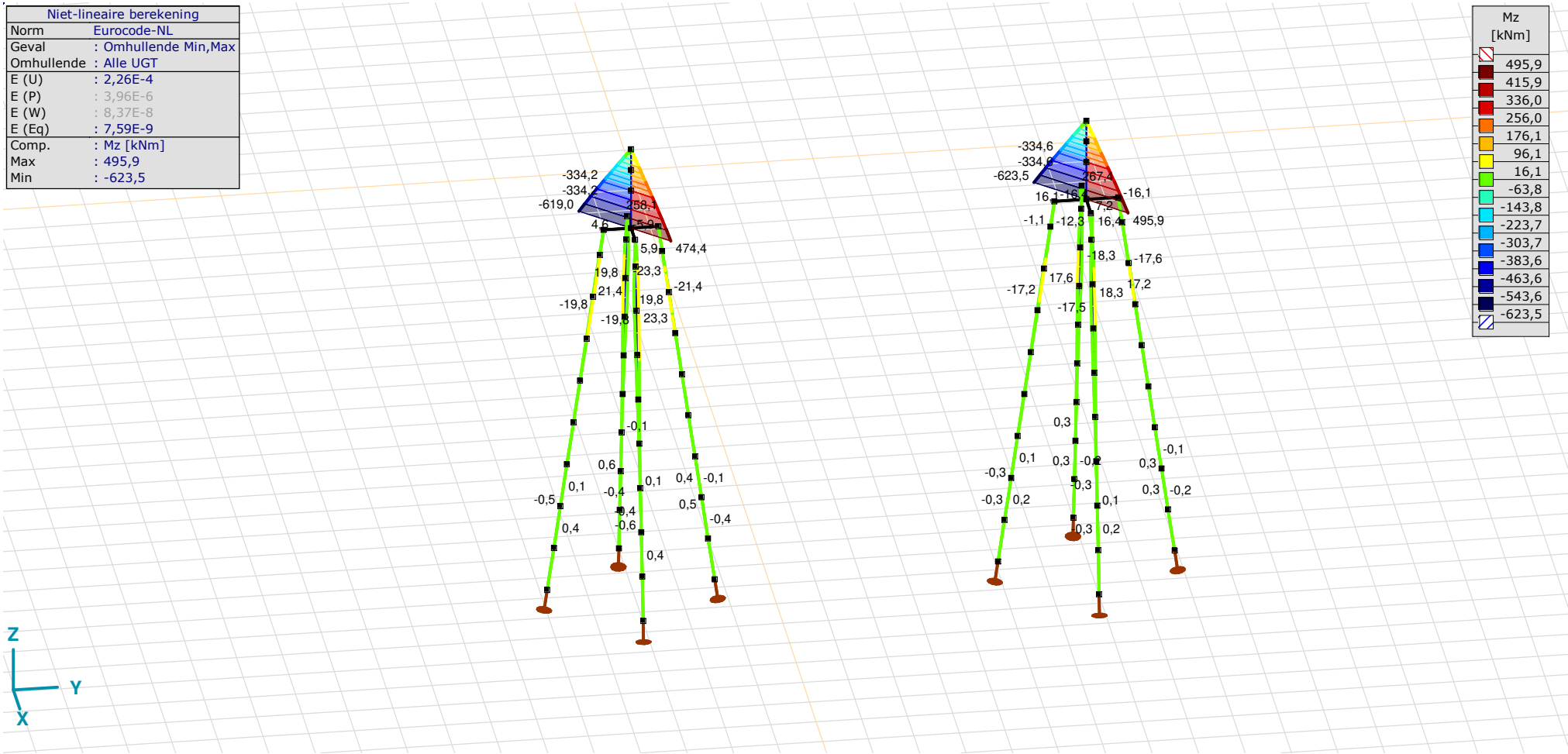
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Nx, Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **4P-O.axs**



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), My, Lijnen (gevuld)

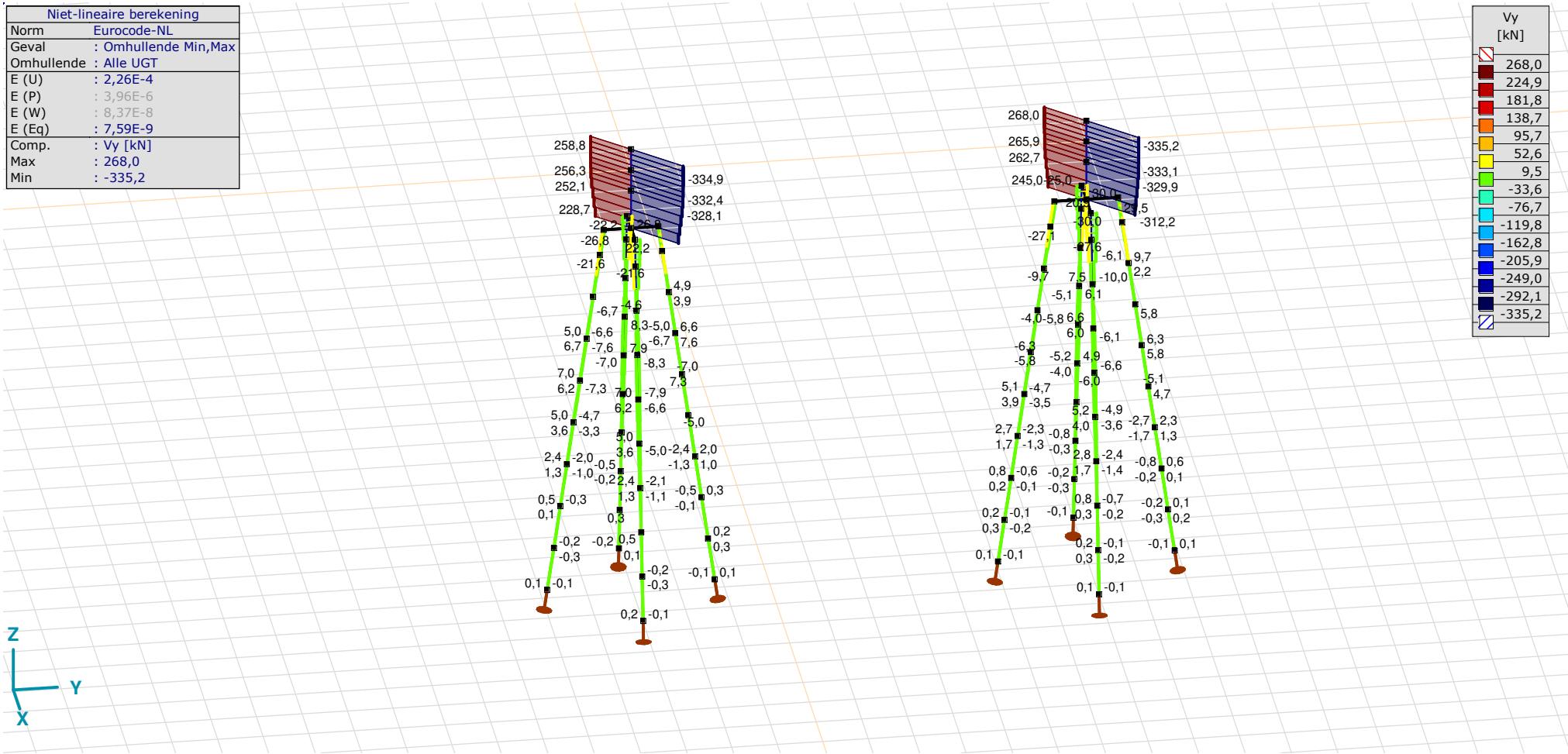
Project
Analysis by
Model: **4P-O.axs**



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Mz, Lijnen (gevuld)

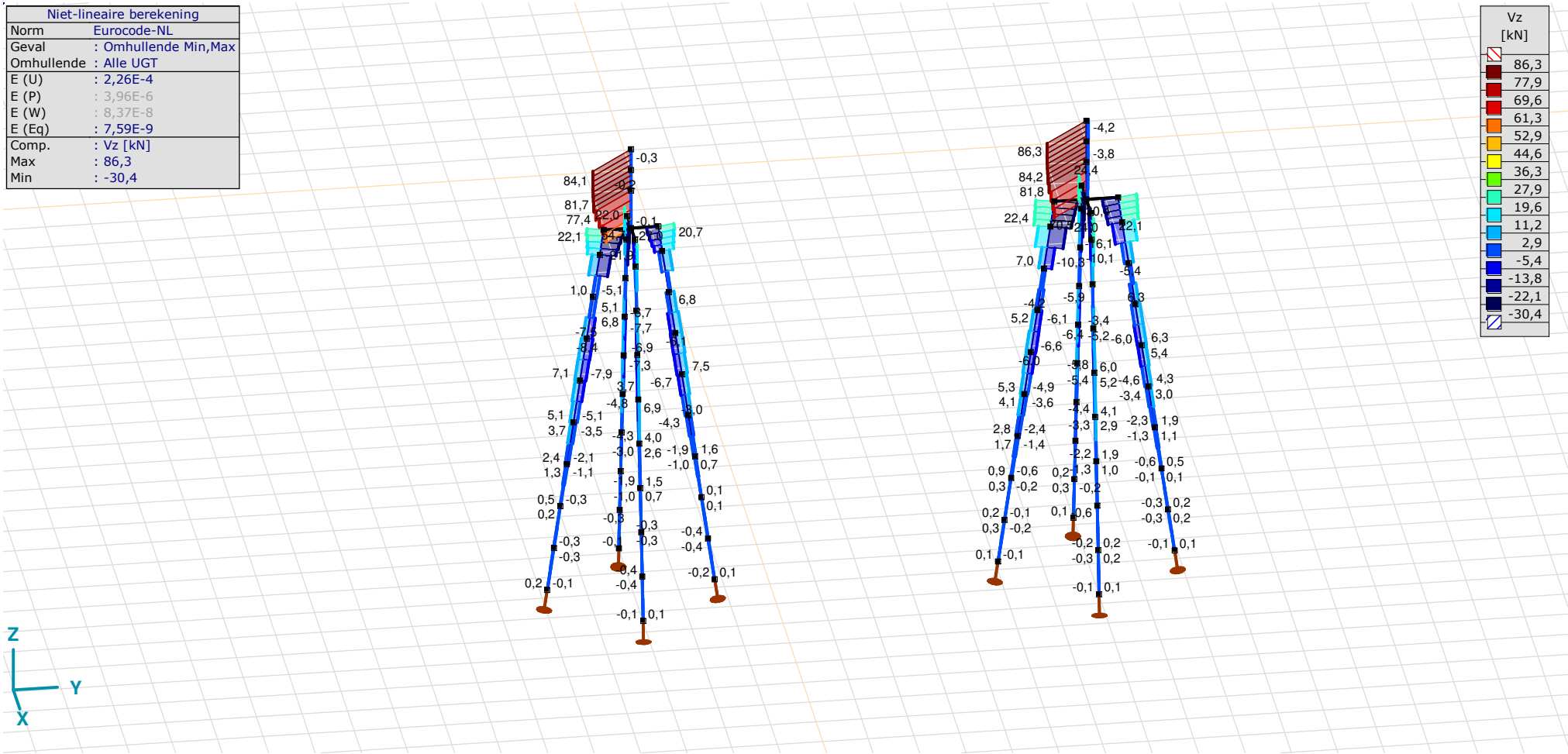
Project
Analysis by
Model: **4P-O.axs**

23-5-2022 Pag. 28



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vy, Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **4P-O.axs**



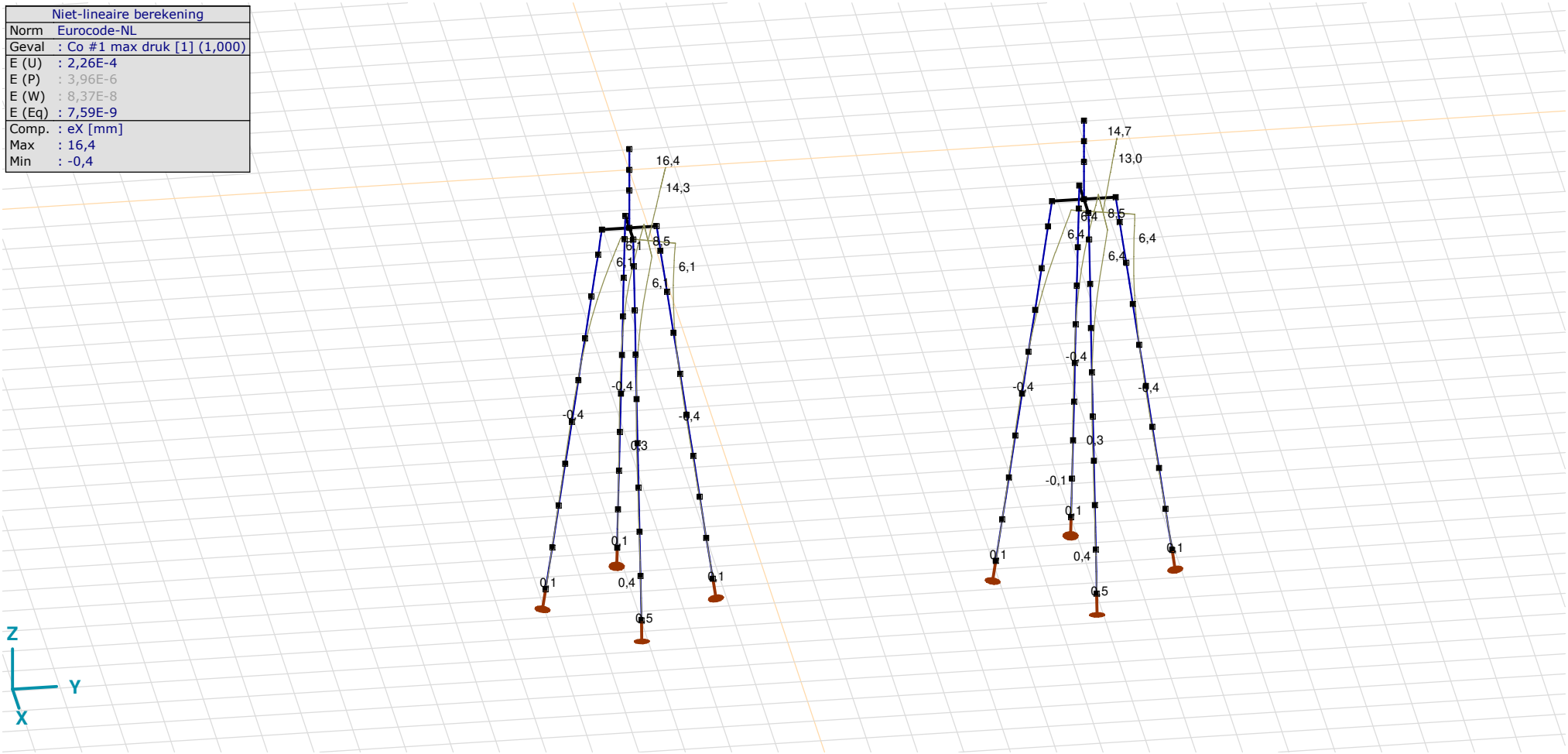
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vz, Lijnen (gevuld)

Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Palen]

	Prof.	*Doorsnede naam*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Pos. [m]*	*Knoop*	*Nx [kN]*	*Vy [kN]*	*Vz [kN]*	*Tx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*	*B [kNm²]*
Ext.														
1	1	O 400	Nx	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0	(4)	**−167,7**	0	0,1	0	0	0	0
1	1	O 400		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(4)	**−14,1**	−0,1	−0,1	0	0	0	0
1	1	O 400	Vy	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,505	(45)	−14,1	**−0,3**	−0,3	0	−0,1	0,1	0
1	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0,505	(45)	−34,8	**0,3**	0,4	0	0,1	−0,1	0
1	1	O 400	Vz	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,505	(45)	−14,1	−0,3	**−0,3**	0	−0,1	0,1	0
1	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0,505	(45)	−34,8	0,3	**0,4**	0	0,1	−0,1	0
1	1	O 400	My	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	1,010	(5)	−14,1	−0,3	−0,3	0	**−0,2**	0,2	0
1	1	O 400		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	1,010	(5)	−34,8	0,3	0,4	0	**0,3**	−0,3	0
1	1	O 400	Mz	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	1,010	(5)	−34,8	0,3	0,4	0	0,3	**−0,3**	0
1	1	O 400		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	1,010	(5)	−14,1	−0,3	−0,3	0	−0,2	**0,2**	0

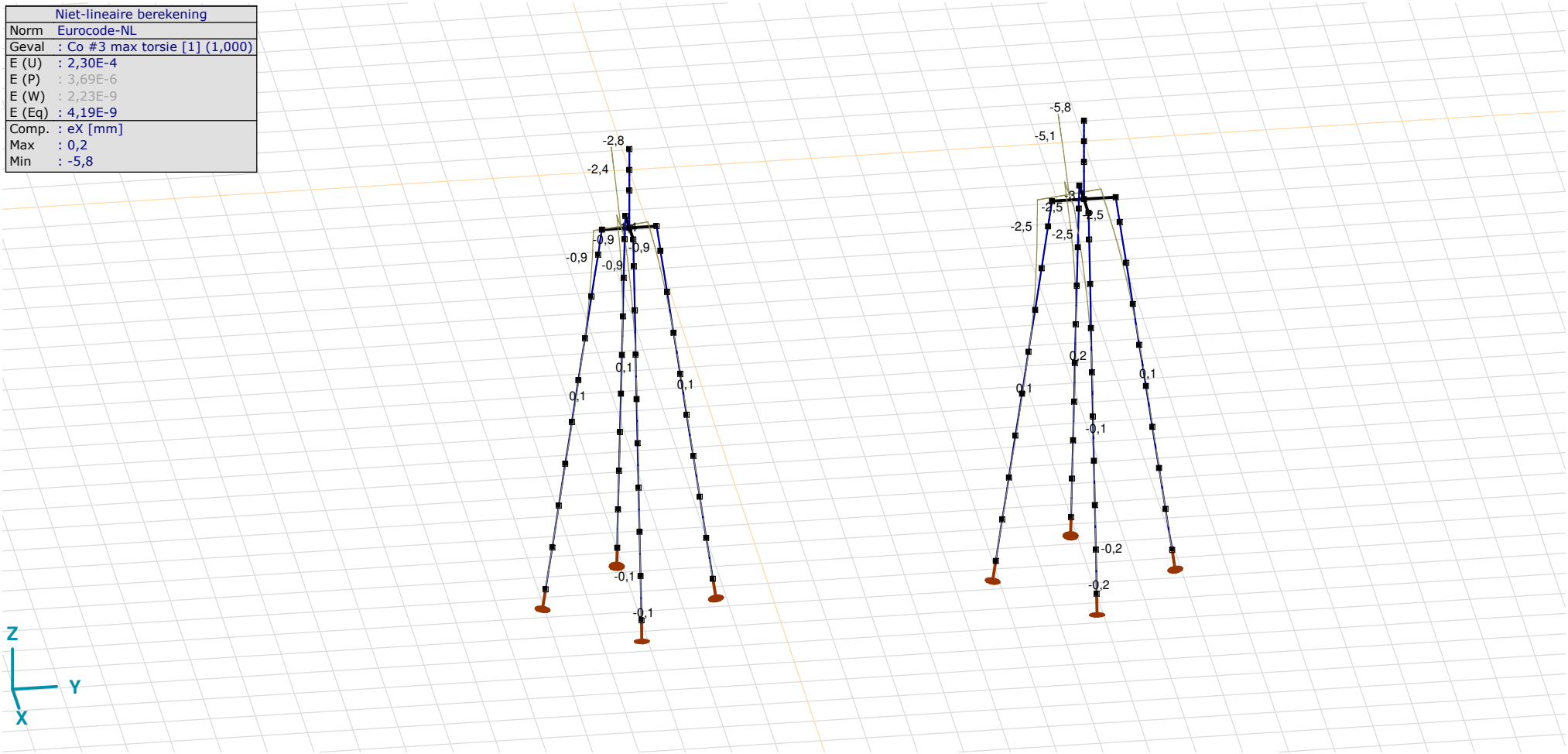
Prof.: Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **Nx:** Normaalkracht; **Vy:** Dwarskracht in lokale y-richting; **Vz:** Dwarskracht in lokale z-richting; **Tx:** Torsiemoment; **My:** Buigend moment in lokale y-richting; **Mz:** Buigend moment in lokale z-richting; **B:** Bimoment;

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Co #1 max druk [1] (1,000)
E (U)	: 2,26E-4
E (P)	: 3,96E-6
E (W)	: 8,37E-8
E (Eq)	: 7,59E-9
Comp.	: eX [mm]
Max	: 16,4
Min	: -0,4



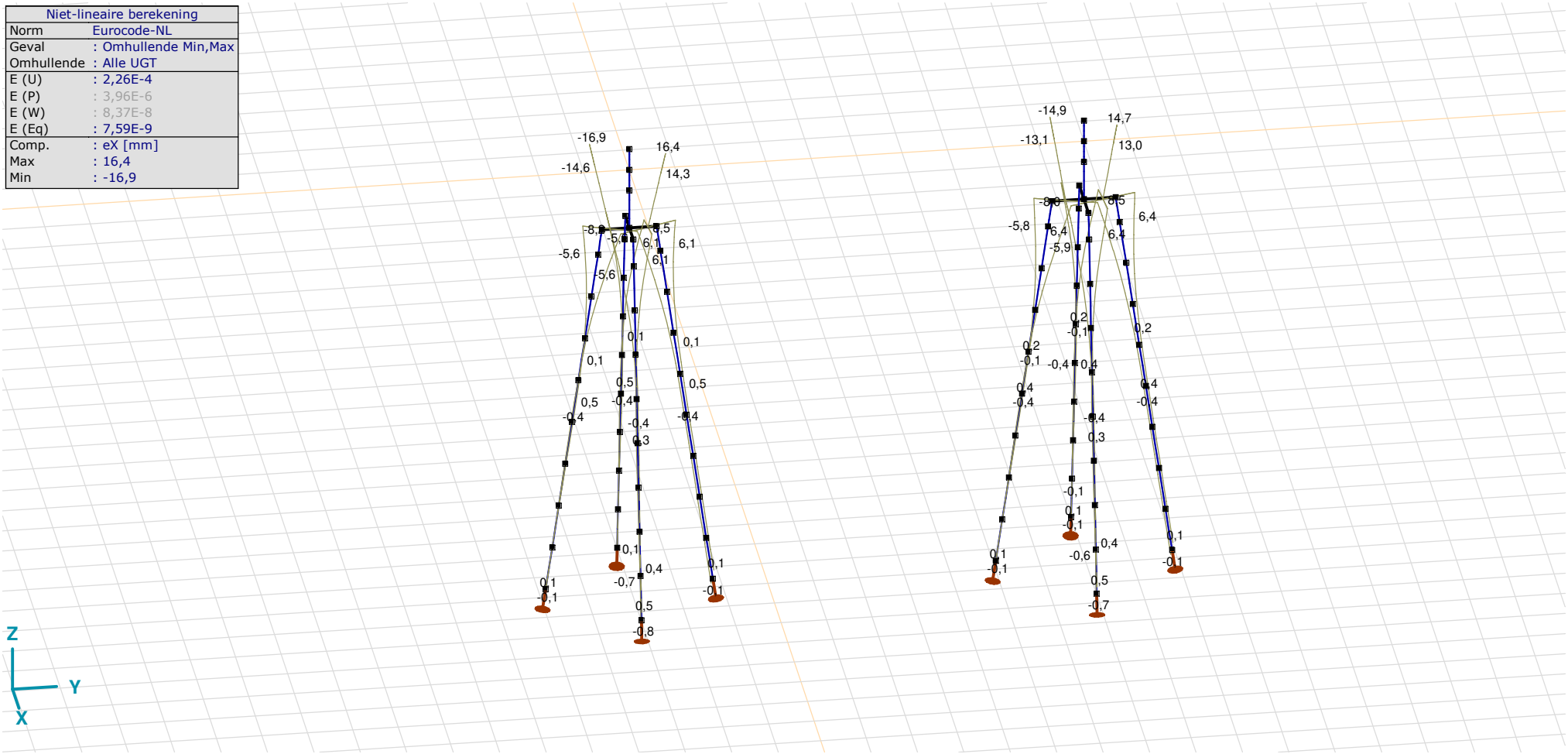
[II], Non-lin., Co #1 max druk [1] (1,000), eX, Lijnen

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Co #3 max torsie [1] (1,000)
E (U)	: 2,30E-4
E (P)	: 3,69E-6
E (W)	: 2,23E-9
E (Eq)	: 4,19E-9
Comp.	: eX [mm]
Max	: 0,2
Min	: -5,8



[II], Non-lin., Co #3 max torsie [1] (1,000), eX, Lijnen

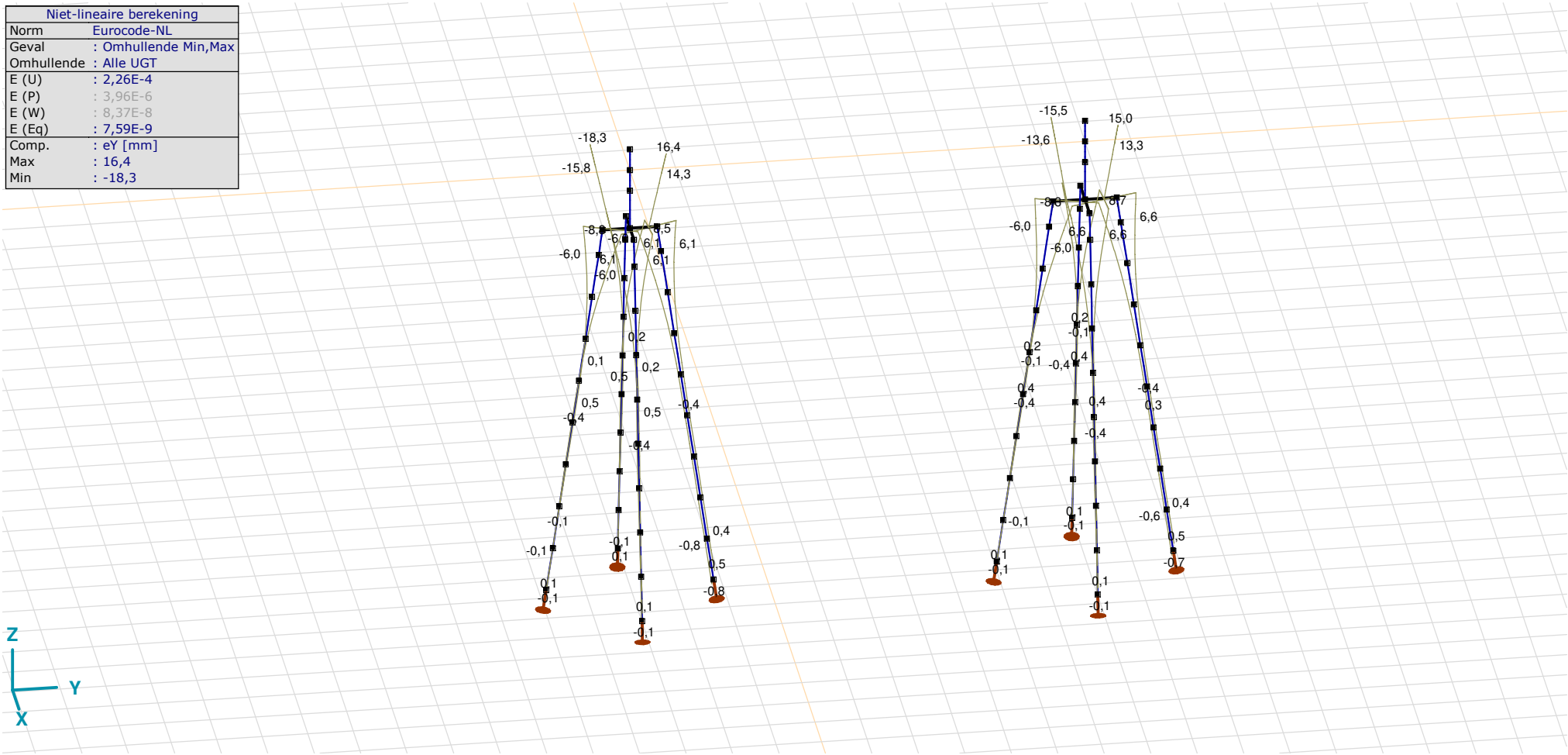
Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 2,26E-4
E (P)	: 3,96E-6
E (W)	: 8,37E-8
E (Eq)	: 7,59E-9
Comp.	: eX [mm]
Max	: 16,4
Min	: -16,9



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eX, Lijnen

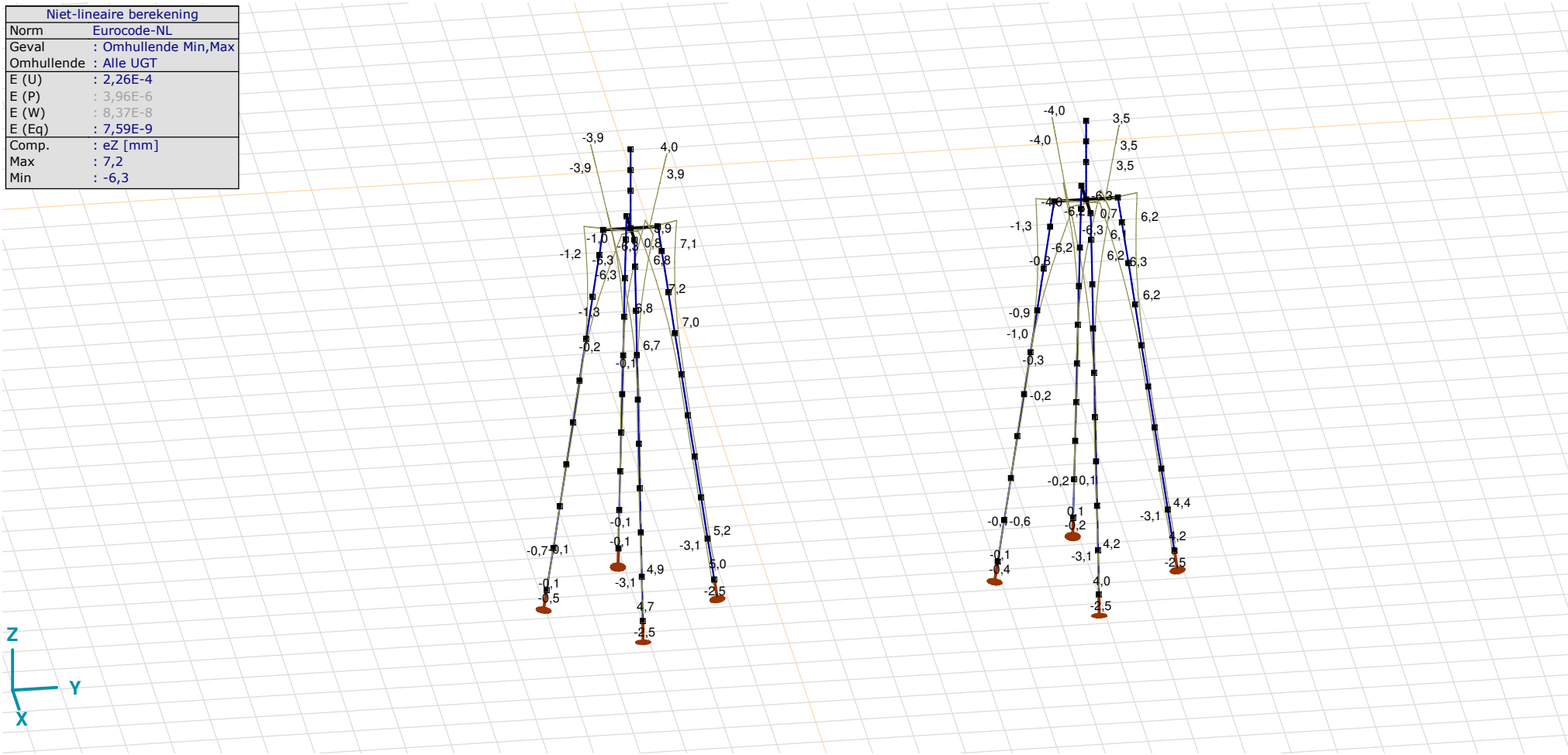
Project
Analysis by
Model: **4P-O.axs**

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 2,26E-4
E (P)	: 3,96E-6
E (W)	: 8,37E-8
E (Eq)	: 7,59E-9
Comp.	: eY [mm]
Max	: 16,4
Min	: -18,3



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eY, Lijnen

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 2,26E-4
E (P)	: 3,96E-6
E (W)	: 8,37E-8
E (Eq)	: 7,59E-9
Comp.	: eZ [mm]
Max	: 7,2
Min	: -6,3



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eZ, Lijnen

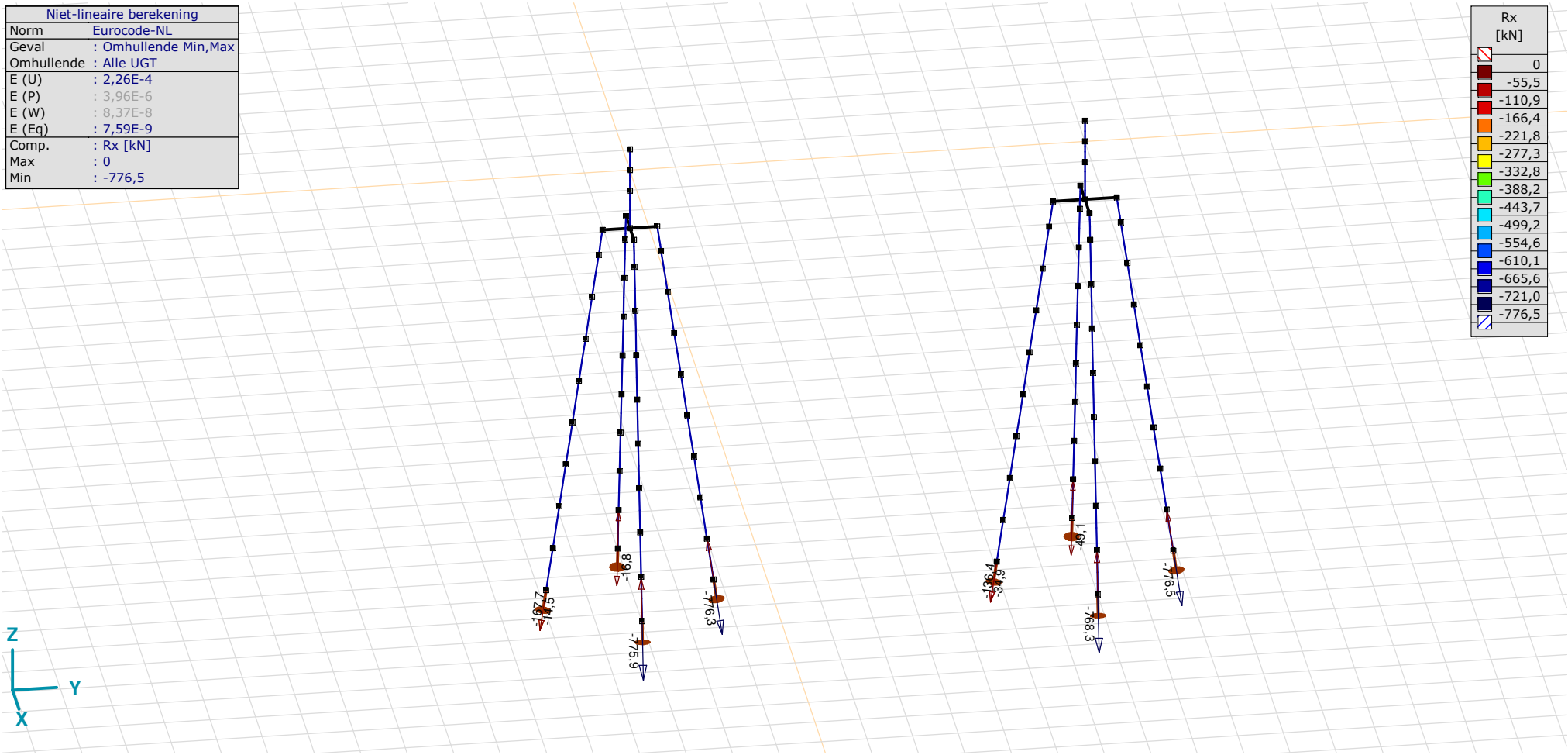
Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT)]

	C	min. max.	Geval	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	eR [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]	fR [rad]
Ext.											
6	eX	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	**−16,9**	−18,3	4,0	25,2	0,0050	−0,0046	0	0,0068
6		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	**16,4**	16,4	−3,9	23,5	−0,0042	0,0042	0	0,0059
6	eY	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	−16,9	**−18,3**	4,0	25,2	0,0050	−0,0046	0	0,0068
6		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	16,4	**16,4**	−3,9	23,5	−0,0042	0,0042	0	0,0059
24	eZ	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	6,1	6,1	**−6,3**	10,7	−0,0040	0,0037	0	0,0055
25		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	8,5	8,5	**−6,3**	13,6	−0,0041	0,0041	0	0,0058
34		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	6,1	6,1	**−6,3**	10,7	−0,0037	0,0040	0	0,0055
83		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	7,9	7,9	**−6,3**	12,8	−0,0042	0,0041	0	0,0058
84		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	7,3	7,3	**−6,3**	12,1	−0,0041	0,0040	0	0,0057
85		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	6,7	6,7	**−6,3**	11,4	−0,0041	0,0039	0	0,0056
86		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	7,9	7,9	**−6,3**	12,8	−0,0041	0,0041	0	0,0058
87		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	7,3	7,3	**−6,3**	12,1	−0,0040	0,0041	0	0,0057
88		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	6,7	6,7	**−6,3**	11,4	−0,0039	0,0041	0	0,0056
33		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	−2,2	−2,7	**7,2**	8,0	0,0024	−0,0026	0,0003	0,0036
37	eR	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	0	0	**0**	0	0,0001	0,0007	0,0007
6		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	−16,9	−18,3	4,0	**25,2**	0,0050	−0,0046	0	0,0068

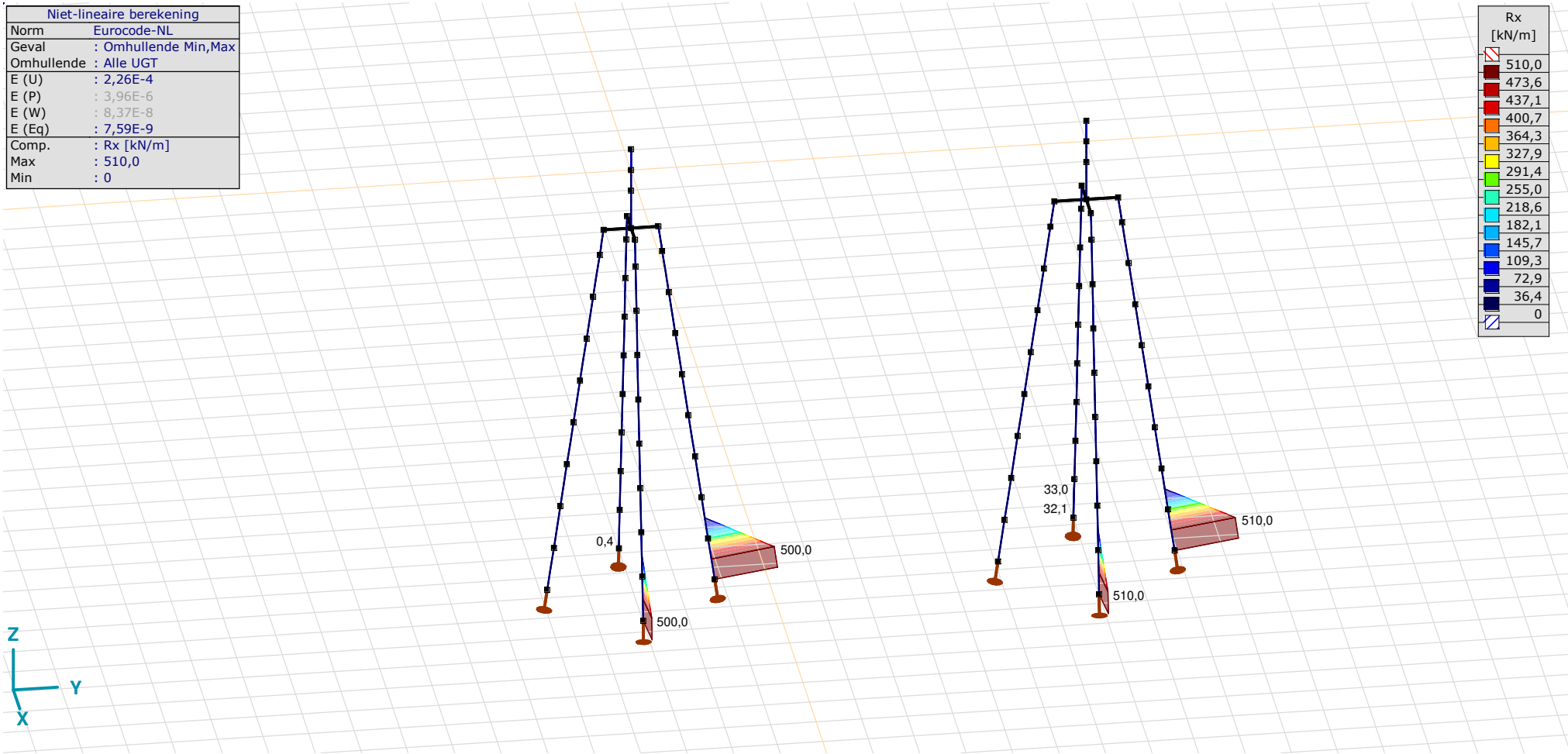
C: Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **eX:** Verplaatsing in X-richting; **eY:** Verplaatsing in Y-richting; **eZ:** Verplaatsing in Z-richting; **eR:** Resulterende verplaatsing; **fX:** Rotatie in X-richting; **fY:** Rotatie in Y-richting; **fZ:** Rotatie in Z-richting; **fR:** Resulterende rotatie;

Project
Analysis by
Model: **4P-O.axs**

23-5-2022 Pag. 37

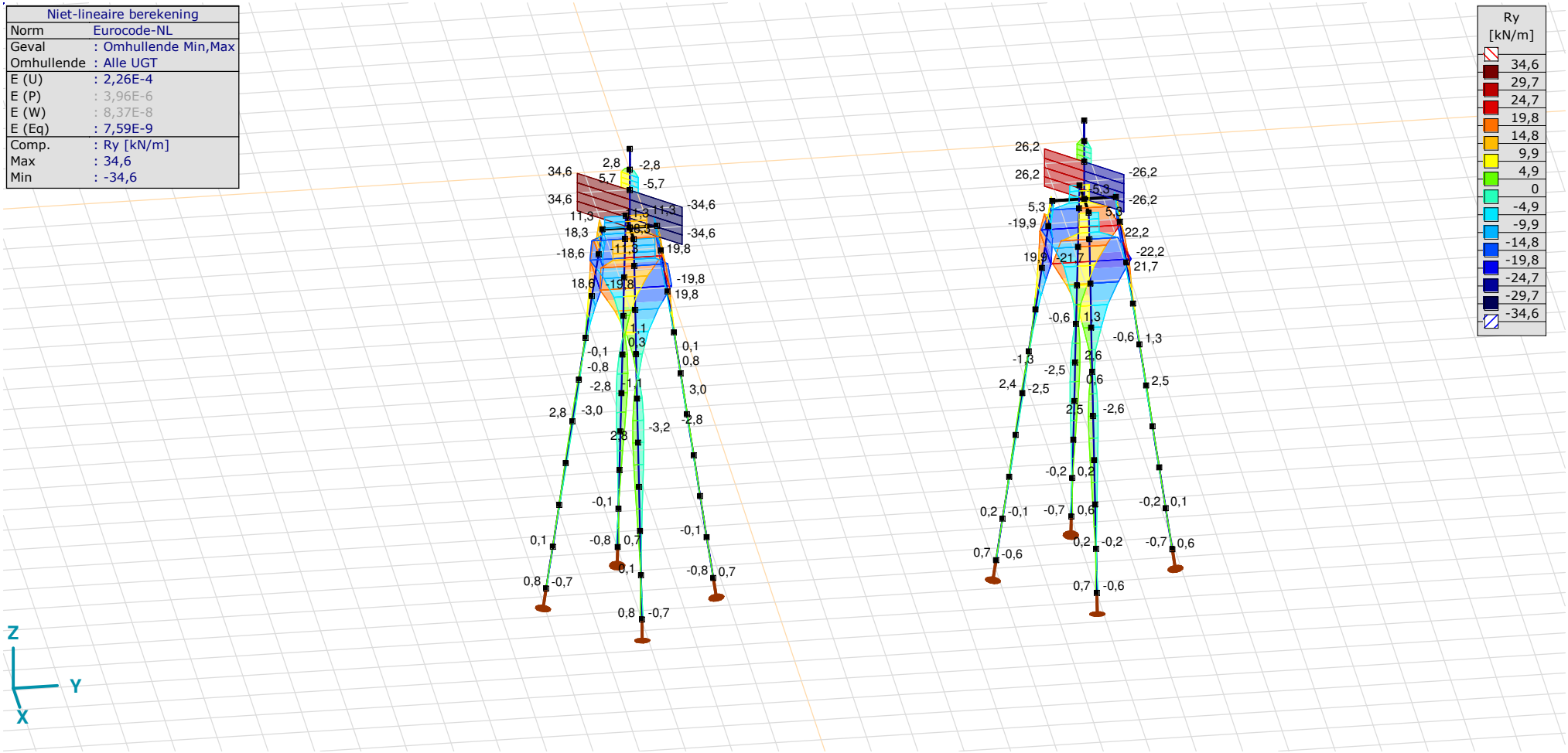


[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (knoopopl.), Lijnen



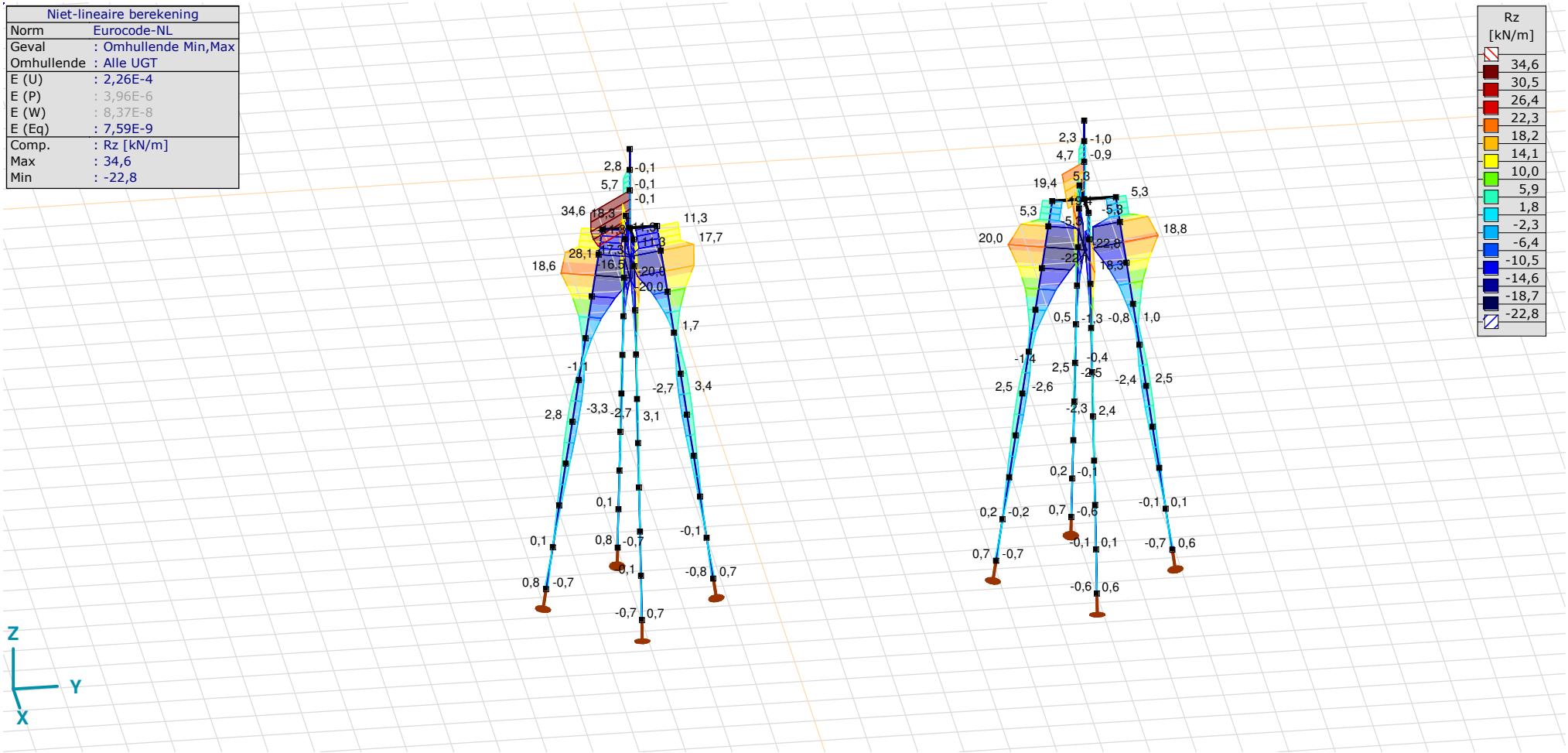
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **4P-O.axs**



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **4P-O.axs**



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

Interne krachten knoopoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT)]

	Knoop	*X [m]*	*Y [m]*	*Z [m]*	*Type*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Rx [kN]*
1	4	0	−1,838	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	**−167,7**
							max	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−14,5**
2	16	1,838	0	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−775,9**
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**
3	26	0	1,838	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−776,3**
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**
4	36	−1,838	0	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	**−16,8**
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**
5	102	0	8,062	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	**−136,4**
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**−34,9**
6	119	1,938	10,000	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−768,3**
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**
7	136	0	11,938	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−776,5**
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**
8	153	−1,938	10,000	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−49,1**
							max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	**0**
Ext.									
2	16	1,838	0	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−775,9**
3	26	0	1,838	−10,000	Staaf r.		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−776,3**
7	136	0	11,938	−10,000	Staaf r.		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−776,5**
3	26	0	1,838	−10,000	Staaf r.		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**

Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Rx:** X-component opleggingsreactiekracht;

Project

Analysis by

AxisVM X6 R1q · Geregistreerd aan DNV GL - Energy
4P-LD1.axs

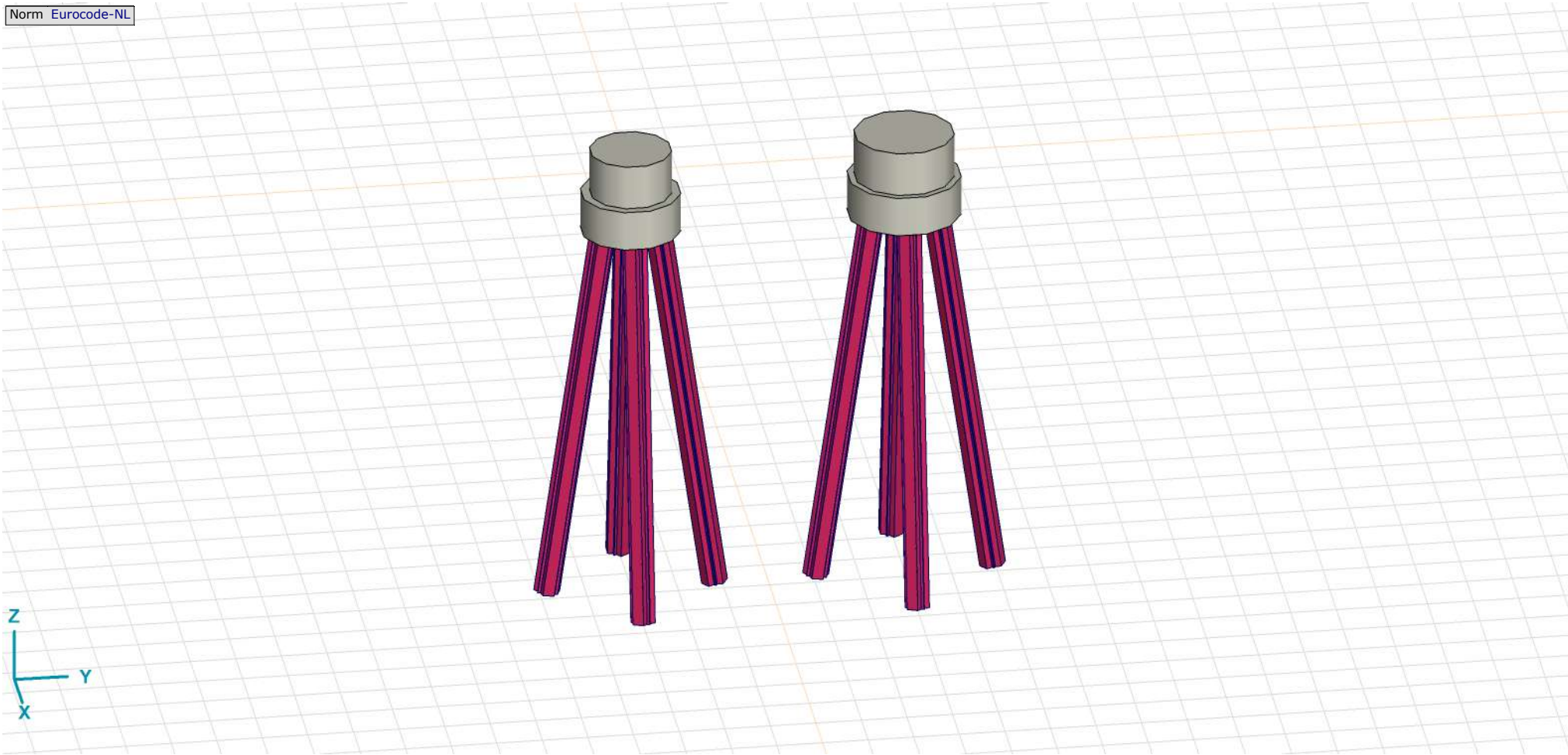
Report

Report, Inhoudsopgave

Onderdeel	*Pagina*
Tekening render	3
Materialen	4
Profielen	4
Tekening	7
Knopen	8
Staven	8
Knoopopleggingen	10
Tekening met beddingen	11
Lijnopleggingen	12
EG poer	17
EG poer: Staaf eigen gewicht	18
GWS	18
GWS: Knoopbelastingen	19
SLS 7	19
SLS 7: Knoopbelastingen	20
SPLS 3_druk	20
SPLS 3_druk: Knoopbelastingen	21
SPLS 3_0,9 trek	21
SPLS 3_0,9 trek: Knoopbelastingen	22
SPLS 3_0,9 torsie	22

Onderdeel	*Pagina*
SPLS 3_0,9 torsie: Knoopbelastingen	23
Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen	23
[II], Non-lin., Co #4 Perm [1] (1,000), Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)	24
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Nx, Lijnen (gevuld)	25
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), My, Lijnen (gevuld)	26
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Mz, Lijnen (gevuld)	27
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vy, Lijnen (gevuld)	28
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vz, Lijnen (gevuld)	29
Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Palen]	30
[II], Non-lin., Co #1 max druk [1] (1,000), eX, Lijnen	31
[II], Non-lin., Co #3 max torsie [1] (1,000), eX, Lijnen	32
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eX, Lijnen	33
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eY, Lijnen	34
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eZ, Lijnen	35
Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT)]	36
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (knoopopl.), Lijnen	37
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	38
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	39
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	40
Interne krachten knoopoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT)]	41

Project
Analysis by
Model: **4P-LD1.axs** 23-5-2022 Pag. 3



Tekening render

Materialen

	Naam	Type	Nationale norm	Materiaalnorm	Model	E_x [N/mm²]	E_y [N/mm²]	ν	α_T [1/°C]	ρ [kg/m³]	Materiaal kleur	Contour kleur	Structuur	P_1
1	C30/37	Beton	Eurocode-NL	EN 206	Lineair	11000	11000	0,20	1E-5	2500			Concrete A	f_{ck}[N/mm²] = 30,00
2	S 235	Staal	Eurocode-NL	10025-2	Lineair	210000	210000	0,30	1,2E-5	7850			Steel	f_y[N/mm²] = 235,00

	Naam	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8	P_9	P_{10}	P_{11}	P_{12}	P_{13}	P_{14}
1	C30/37	γ_c = 1,500	α_{cc} = 1,00	ϕ_t = 2,00										
2	S 235	f_u[N/mm²] = 360,00	f_y^*[N/mm²] = 215,00	f_u^*[N/mm²] = 360,00										

Naam: Materiaalnaam; **Type:** Type materiaal; **Model:** Materiaal model; **E_x:** Elasticiteitsmodulus in lokale x richting; **E_y:** Elasticiteitsmodulus in lokale y richting; **ν:** Poisson's verhouding; **α_T:** Warmteuitzettingscoëfficiënt; **ρ:** Dichtheid; **Materiaal kleur:** Materiaalkleur; **Contour kleur:** Contourkleur; **P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8, P_9, P_{10}, P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{14}:** Ontwerpparameter;

Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r_1 [mm]	r_2 [mm]	r_3 [mm]	Ax [mm²]	Ay [mm²]	Az [mm²]
1	O 400		Ander	Rond	400,0	400,0	0	0	0	0	0	125638,20	107689,90	107689,90
2	O 1500		Ander	Rond	1500,0	1500,0	0	0	0	0	0	1766787,00	1514389,00	1514389,00

	Naam	Ix [mm⁴]	Iy [mm⁴]	Iz [mm⁴]	Iyz [mm⁴]	I_1 [mm⁴]	I_2 [mm⁴]	α [°]	Iω [mm⁶]	$W_{1,el,t}$ [mm³]	$W_{1,el,b}$ [mm³]	$W_{2,el,t}$ [mm³]	$W_{2,el,b}$ [mm³]	$W_{1,pl}$ [mm³]	$W_{2,pl}$ [mm³]
1	O 400	2,51E+09	1,26E+09	1,26E+09	0	1,26E+09	1,26E+09	0	0	6280634,00	6280634,00	6280634,00	6280634,00	1,07E+07	1,07E+07
2	O 1500	4,97E+11	2,48E+11	2,48E+11	0	2,48E+11	2,48E+11	0	0	3,31E+08	3,31E+08	3,31E+08	3,31E+08	5,62E+08	5,62E+08

	Naam	i_y [mm]	i_z [mm]	Hy [mm]	Hz [mm]	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	β_y [mm]	β_z [mm]	β_w []	S.p.
1	O 400	100,0	100,0	400,0	400,0	200,0	200,0	0	0	0	0	0	5
2	O 1500	375,0	375,0	1500,0	1500,0	750,0	750,0	0	0	0	0	0	5

Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r_1 [mm]	r_2 [mm]	r_3 [mm]	Ax [mm^2]	Ay [mm^2]	Az [mm^2]
3	O 1300		Ander	Rond	1300,0	1300,0	0	0	0	0	0	1327053,00	1137474,00	1137474,00
4	O 2500		Ander	Rond	2500,0	2500,0	0	0	0	0	0	4907742,00	4206636,00	4206636,00
5	O 1800		Ander	Rond	1800,0	1800,0	0	0	0	0	0	2544173,00	2180720,00	2180720,00
6	514x570,1		Ander	Eigen gedefinieerd	570,1	514,0	0	0	0	0	0	15142,80	5219,72	5219,72

	Naam	Ix [mm^4]	Iy [mm^4]	Iz [mm^4]	Iyz [mm^4]	I_1 [mm^4]	I_2 [mm^4]	α [°]	Iω [mm^6]	$W_{1,el,t}$ [mm^3]	$W_{1,el,b}$ [mm^3]	$W_{2,el,t}$ [mm^3]	$W_{2,el,b}$ [mm^3]	$W_{1,pl}$ [mm^3]	$W_{2,pl}$ [mm^3]
3	O 1300	2,8E+11	1,4E+11	1,4E+11	0	1,4E+11	1,4E+11	0	0	2,16E+08	2,16E+08	2,16E+08	2,16E+08	3,66E+08	3,66E+08
4	O 2500	3,83E+12	1,92E+12	1,92E+12	0	1,92E+12	1,92E+12	0	0	1,53E+09	1,53E+09	1,53E+09	1,53E+09	2,6E+09	2,6E+09
5	O 1800	1,03E+12	5,15E+11	5,15E+11	0	5,15E+11	5,15E+11	0	0	5,72E+08	5,72E+08	5,72E+08	5,72E+08	9,72E+08	9,72E+08
6	514x570,1	6,22E+08	4,6E+08	4,6E+08	0	4,6E+08	4,6E+08	0	2,4E+11	1614516,00	1614516,00	1790846,00	1790845,00	2369310,00	2357912,00

	Naam	i_y [mm]	i_z [mm]	Hy [mm]	Hz [mm]	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	β_y [mm]	β_z [mm]	β_w []	S.p.
3	O 1300	325,0	325,0	1300,0	1300,0	650,0	650,0	0	0	0	0	0	5
4	O 2500	624,9	624,9	2500,0	2500,0	1250,0	1250,0	0	0	0	0	0	5
5	O 1800	450,0	450,0	1800,0	1800,0	900,0	900,0	0	0	0	0	0	5
6	514x570,1	174,3	174,3	514,0	570,1	257,0	285,1	0	0	0	0	0	9

Profielen

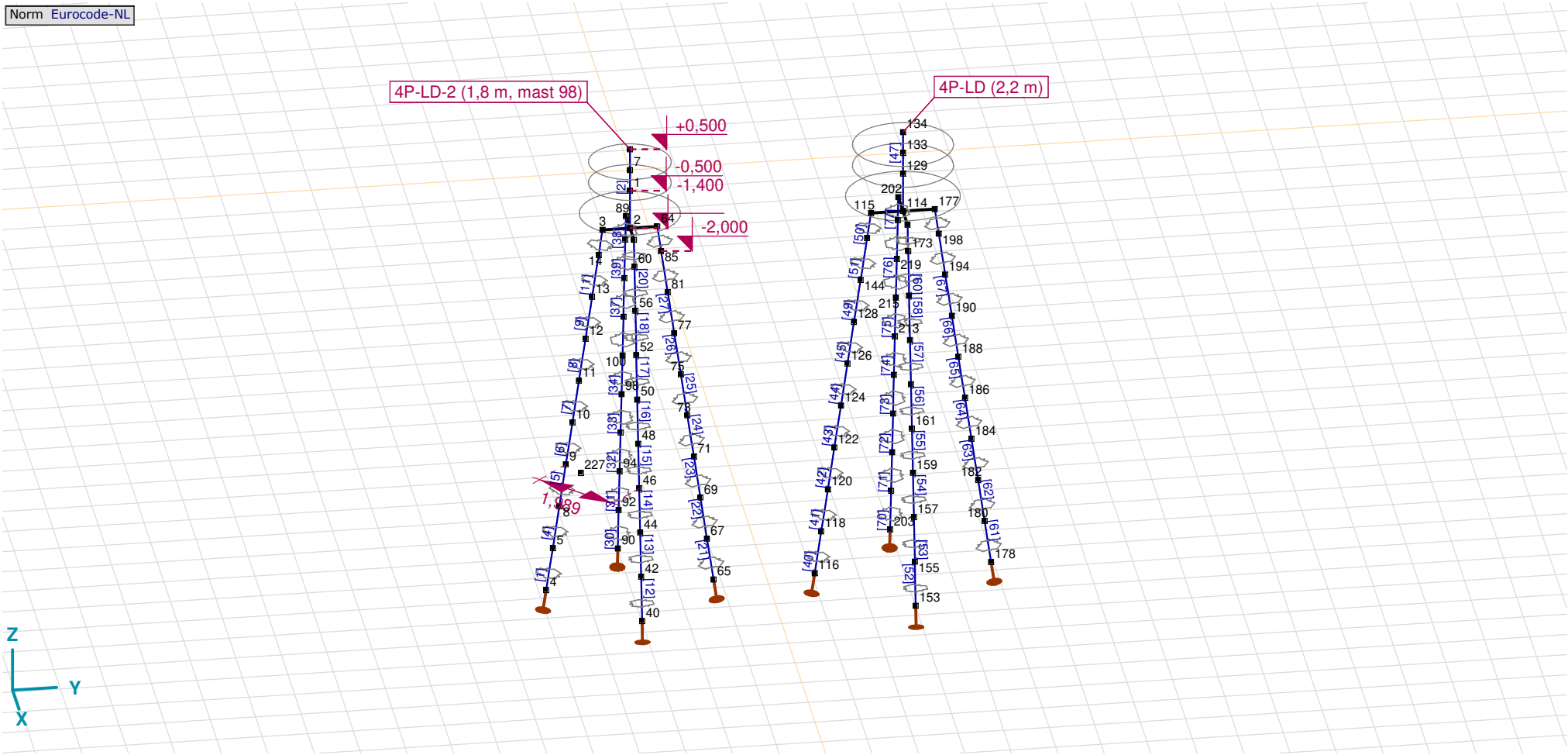
	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r_1 [mm]	r_2 [mm]	r_3 [mm]	Ax [mm^2]	Ay [mm^2]	Az [mm^2]
7	O 2200		Ander	Rond	2200,0	2200,0	0	0	0	0	0	3800555,00	3257619,00	3257619,00

	Naam	Ix [mm^4]	Iy [mm^4]	Iz [mm^4]	Iyz [mm^4]	I_1 [mm^4]	I_2 [mm^4]	α [°]	Iω [mm^6]	$W_{1,el,t}$ [mm^3]	$W_{1,el,b}$ [mm^3]	$W_{2,el,t}$ [mm^3]	$W_{2,el,b}$ [mm^3]	$W_{1,pl}$ [mm^3]	$W_{2,pl}$ [mm^3]
7	O 2200	2,3E+12	1,15E+12	1,15E+12	0	1,15E+12	1,15E+12	0	0	1,04E+09	1,04E+09	1,04E+09	1,04E+09	1,77E+09	1,77E+09

	Naam	i_y [mm]	i_z [mm]	Hy [mm]	Hz [mm]	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	β_y [mm]	β_z [mm]	β_w []	S.p.
7	O 2200	549,9	549,9	2200,0	2200,0	1100,0	1100,0	0	0	0	0	0	5

Naam: Doorsnede naam; **Productie:** Productieproces; **Vorm:** Profiel; **h:** Doorsnede hoogte; **b:** Doorsnede breedte; **tw:** Lijfdikte; **tf:** Flensdikte; **r_1, r_2, r_3:** Afrondingswaarde; **Ax:** Doorsnede-oppervlak; **Ay, Az:** Afschuivingsoppervlak; **Ix:** Torsietraagheidsmoment; **Iy, Iz:** Buigtraagheidsmoment; **Iyz:** Centrifugaal traagheidsmoment; **I_1, I_2:** Hoofdbuigtraagheidsmoment; **α:** Hoofdrichtingen; **Iω:** Krommingsconstante; **$W_{1,el,t}$, $W_{1,el,b}$, $W_{2,el,t}$, $W_{2,el,b}$:** Elastisch weerstandsmoment; **$W_{1,pl}$, $W_{2,pl}$:** Plastisch weerstandsmoment; **i_y, i_z:** Traagheidsstraal; **Hy:** Afmeting in lokale Y-richting; **Hz:** Afmeting in lokale Z-richting; **y_G:** Y-coördinaat van het zwaartepunt; **z_G:** Z-coördinaat van het zwaartepunt; **y_s:** Y-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **z_s:** Z-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **β_y, β_z, β_w:** Wagner's coëfficiënt; **S.p.:** Spanningspunten;

Project
Analysis by
Model: **4P-LD1.axs** 23-5-2022 Pag. 7



Tekening

Knopen

	X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]
1	0	0	−0,500	46	1,406	0	−7,000	92	−1,694	0	−9,000	133	0	6,000	0	184	0	7,506	−7,000
2	0	0	−1,400	48	1,262	0	−6,000	94	−1,550	0	−8,000	134	0	6,000	0,500	186	0	7,362	−6,000
3	0	−0,600	−1,400	50	1,118	0	−5,000	96	−1,406	0	−7,000	144	0	5,070	−3,000	188	0	7,218	−5,000
4	0	−1,838	−10,000	52	0,974	0	−4,000	98	−1,262	0	−6,000	148	0	5,214	−2,000	190	0	7,074	−4,000
5	0	−1,694	−9,000	56	0,830	0	−3,000	100	−1,118	0	−5,000	152	0,700	6,000	−1,400	194	0	6,930	−3,000
6	0	0	0,500	60	0,686	0	−2,000	102	−0,974	0	−4,000	153	1,938	6,000	−10,000	198	0	6,786	−2,000
7	0	0	0	64	0	0,600	−1,400	106	−0,830	0	−3,000	155	1,794	6,000	−9,000	202	−0,700	6,000	−1,400
8	0	−1,550	−8,000	65	0	1,838	−10,000	110	−0,686	0	−2,000	157	1,650	6,000	−8,000	203	−1,938	6,000	−10,000
9	0	−1,406	−7,000	67	0	1,694	−9,000	114	0	6,000	−1,400	159	1,506	6,000	−7,000	205	−1,794	6,000	−9,000
10	0	−1,262	−6,000	69	0	1,550	−8,000	115	0	5,300	−1,400	161	1,362	6,000	−6,000	207	−1,650	6,000	−8,000
11	0	−1,118	−5,000	71	0	1,406	−7,000	116	0	4,062	−10,000	163	1,218	6,000	−5,000	209	−1,506	6,000	−7,000
12	0	−0,974	−4,000	73	0	1,262	−6,000	118	0	4,206	−9,000	165	1,074	6,000	−4,000	211	−1,362	6,000	−6,000
13	0	−0,830	−3,000	75	0	1,118	−5,000	120	0	4,350	−8,000	169	0,930	6,000	−3,000	213	−1,218	6,000	−5,000
14	0	−0,686	−2,000	77	0	0,974	−4,000	122	0	4,494	−7,000	173	0,786	6,000	−2,000	215	−1,074	6,000	−4,000
39	0,600	0	−1,400	81	0	0,830	−3,000	124	0	4,638	−6,000	177	0	6,700	−1,400	219	−0,930	6,000	−3,000
40	1,838	0	−10,000	85	0	0,686	−2,000	126	0	4,782	−5,000	178	0	7,938	−10,000	223	−0,786	6,000	−2,000
42	1,694	0	−9,000	89	−0,600	0	−1,400	128	0	4,926	−4,000	180	0	7,794	−9,000	227	14,900	−3,238	0
44	1,550	0	−8,000	90	−1,838	0	−10,000	129	0	6,000	−0,500	182	0	7,650	−8,000				

Staven

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref_z		Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref_z
1	4	5	1,010	i - j	S 235	6	R4	14	44	46	1,010	i - j	S 235	6	R9
2	1	7	0,500	i - j	C30/37	5	R1	15	46	48	1,010	i - j	S 235	6	R9
3	7	6	0,500	j - i	C30/37	5	R1	16	48	50	1,010	i - j	S 235	6	R9
4	5	8	1,010	i - j	S 235	6	R4	17	50	52	1,010	i - j	S 235	6	R9
5	8	9	1,010	i - j	S 235	6	R4	18	52	56	1,010	i - j	S 235	6	R9
6	9	10	1,010	i - j	S 235	6	R4	19	60	39	0,606	j - i	S 235	6	R9
7	10	11	1,010	i - j	S 235	6	R4	20	56	60	1,010	i - j	S 235	6	R9
8	11	12	1,010	i - j	S 235	6	R4	21	65	67	1,010	i - j	S 235	6	R5
9	12	13	1,010	i - j	S 235	6	R4	22	67	69	1,010	i - j	S 235	6	R5
10	14	3	0,606	j - i	S 235	6	R4	23	69	71	1,010	i - j	S 235	6	R5
11	13	14	1,010	i - j	S 235	6	R4	24	71	73	1,010	i - j	S 235	6	R5
12	40	42	1,010	i - j	S 235	6	R9	25	73	75	1,010	i - j	S 235	6	R5
13	42	44	1,010	i - j	S 235	6	R9	26	75	77	1,010	i - j	S 235	6	R5

Staven

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref_z
27	77	81	1,010	i - j	S 235	6	R5
28	85	64	0,606	j - i	S 235	6	R5
29	81	85	1,010	i - j	S 235	6	R5
30	90	92	1,010	i - j	S 235	6	R13
31	92	94	1,010	i - j	S 235	6	R13
32	94	96	1,010	i - j	S 235	6	R13
33	96	98	1,010	i - j	S 235	6	R13
34	98	100	1,010	i - j	S 235	6	R13
35	100	102	1,010	i - j	S 235	6	R13
36	2	1	0,900	j - i	C30/37	7	R1
37	102	106	1,010	i - j	S 235	6	R13
38	110	89	0,606	j - i	S 235	6	R13
39	106	110	1,010	i - j	S 235	6	R13
40	116	118	1,010	i - j	S 235	6	R4
41	118	120	1,010	i - j	S 235	6	R4
42	120	122	1,010	i - j	S 235	6	R4
43	122	124	1,010	i - j	S 235	6	R4
44	124	126	1,010	i - j	S 235	6	R4
45	126	128	1,010	i - j	S 235	6	R4
46	129	133	0,500	i - j	C30/37	7	R1
47	133	134	0,500	i - j	C30/37	7	R1
48	114	129	0,900	i - j	C30/37	4	R1
49	128	144	1,010	i - j	S 235	6	R4
50	148	115	0,606	j - i	S 235	6	R4
51	144	148	1,010	i - j	S 235	6	R4
52	153	155	1,010	i - j	S 235	6	R9

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref_z
53	155	157	1,010	i - j	S 235	6	R9
54	157	159	1,010	i - j	S 235	6	R9
55	159	161	1,010	i - j	S 235	6	R9
56	161	163	1,010	i - j	S 235	6	R9
57	163	165	1,010	i - j	S 235	6	R9
58	165	169	1,010	i - j	S 235	6	R9
59	173	152	0,606	j - i	S 235	6	R9
60	169	173	1,010	i - j	S 235	6	R9
61	178	180	1,010	i - j	S 235	6	R5
62	180	182	1,010	i - j	S 235	6	R5
63	182	184	1,010	i - j	S 235	6	R5
64	184	186	1,010	i - j	S 235	6	R5
65	186	188	1,010	i - j	S 235	6	R5
66	188	190	1,010	i - j	S 235	6	R5
67	190	194	1,010	i - j	S 235	6	R5
68	198	177	0,606	j - i	S 235	6	R5
69	194	198	1,010	i - j	S 235	6	R5
70	203	205	1,010	i - j	S 235	6	R13
71	205	207	1,010	i - j	S 235	6	R13
72	207	209	1,010	i - j	S 235	6	R13
73	209	211	1,010	i - j	S 235	6	R13
74	211	213	1,010	i - j	S 235	6	R13
75	213	215	1,010	i - j	S 235	6	R13
76	215	219	1,010	i - j	S 235	6	R13
77	223	202	0,606	j - i	S 235	6	R13
78	219	223	1,010	i - j	S 235	6	R13

Lengte: Elementlengte; **Lokaal X:** Lokale X-richting; **Ref_z:** Referentie voor lokale Z-richting;

Knoopopleggingen

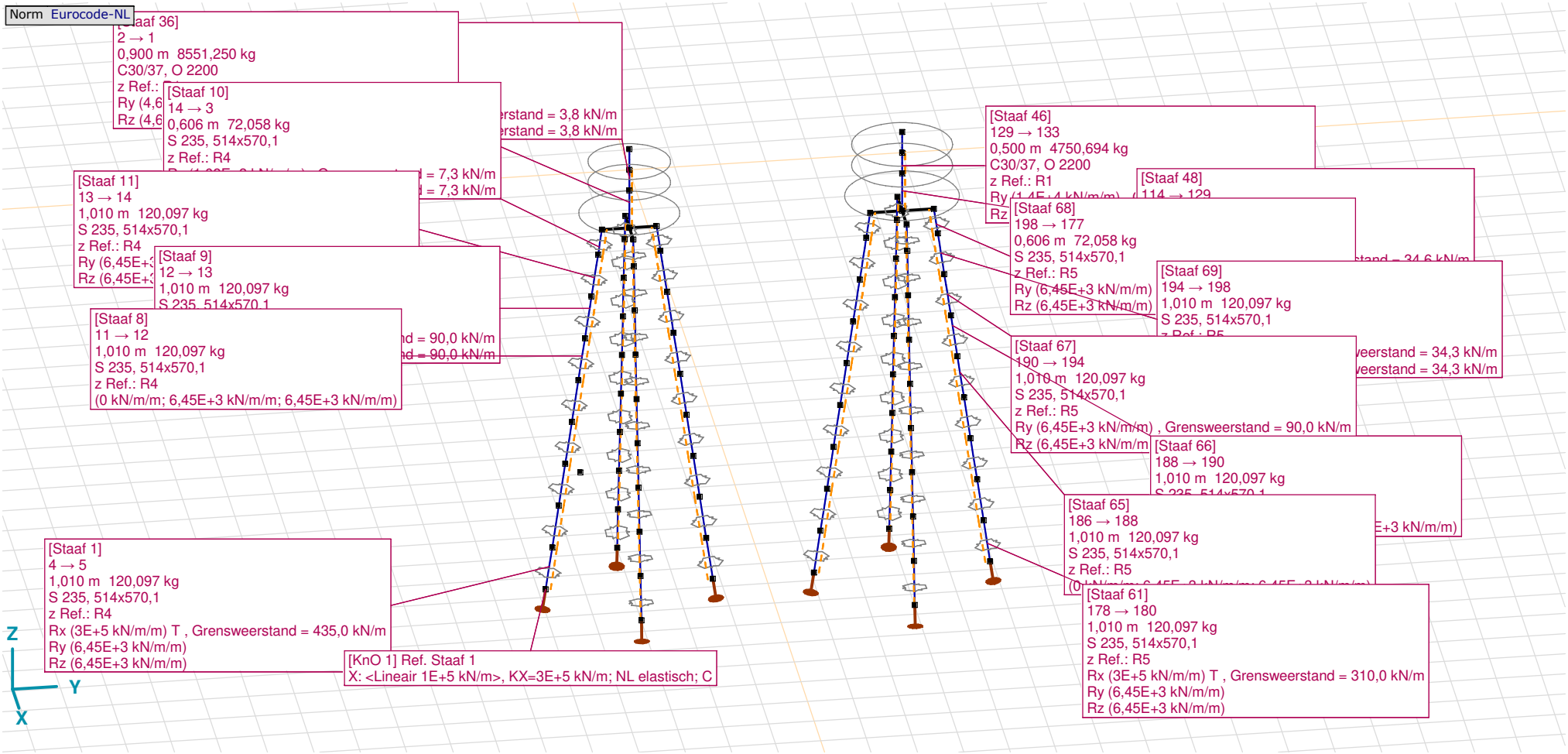
	Knoop	X [m]	Y [m]	Z [m]	Type	Ref. elem.	$Naam_x$	$Veermodel_x$	K_x [kN/m]	K_{xV} [kN/m]	NL_x	$Grenswaarde_x$ [kN]	$Naam_y$	$Veermodel_y$	K_y [kN/m]
1	4	0	−1,838	−10,000	Staaf r.	Staaf 1	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	–	—	–	–
2	40	1,838	0	−10,000	Staaf r.	Staaf 37	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	–	—	–	–
3	65	0	1,838	−10,000	Staaf r.	Staaf 61	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	–	—	–	–
4	90	−1,838	0	−10,000	Staaf r.	Staaf 85	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	–	—	–	–
5	116	0	4,062	−10,000	Staaf r.	Staaf 109	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	–	—	–	–
6	153	1,938	6,000	−10,000	Staaf r.	Staaf 145	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	–	—	–	–
7	178	0	7,938	−10,000	Staaf r.	Staaf 169	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	–	—	–	–
8	203	−1,938	6,000	−10,000	Staaf r.	Staaf 193	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	–	—	–	–

	Knoop	K_{yV} [kN/m]	$Naam_z$	$Veermodel_z$	K_z [kN/m]	K_{zV} [kN/m]	$Naam_{xx}$	$Veermodel_{xx}$	K_{xx} [kNm/rad]	K_{xxV} [kNm/rad]	$Naam_{yy}$	$Veermodel_{yy}$	K_{yy} [kNm/rad]	K_{yyV} [kNm/rad]	$Naam_{zz}$
1	4	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
2	40	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
3	65	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
4	90	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
5	116	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
6	153	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
7	178	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
8	203	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—

	Knoop	$Veermodel_{zz}$	K_{zz} [kNm/rad]	K_{zzV} [kNm/rad]	$Veermodel_w$
1	4	–	–	–	–
2	40	–	–	–	–
3	65	–	–	–	–
4	90	–	–	–	–
5	116	–	–	–	–
6	153	–	–	–	–
7	178	–	–	–	–
8	203	–	–	–	–

Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **$Naam_x$:** Naam van de veereigenschappen; **$Veermodel_x$:** Veermodel; **K_x:** Initiële stijfheid; **K_{xV}:** Trillingsstijfheid; **NL_x:** Niet-lineaire parameters; **$Grenswaarde_x$:** Grenswaarde; **K_y, K_z, K_{xx}, K_{yy}, K_{zz}:** Initiële stijfheid;

Project
Analysis by
Model: **4P-LD1.axs** 23-5-2022 Pag. 11



Tekening met beddingen

Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
		Staaf r.													
1	Staaf 1	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
2	Staaf 2	Staaf r.		0	3,8E+3	3,8E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
3	Staaf 4	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
4	Staaf 5	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
5	Staaf 6	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
6	Staaf 7	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
7	Staaf 8	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
8	Staaf 9	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
9	Staaf 10	Staaf r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
10	Staaf 11	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
11	Staaf 12	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
12	Staaf 13	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
13	Staaf 14	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
14	Staaf 15	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
15	Staaf 16	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
16	Staaf 17	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
1	Staaf 1	435,0					
2	Staaf 2		3,8	3,8			
3	Staaf 4						
4	Staaf 5						
5	Staaf 6						
6	Staaf 7						
7	Staaf 8						
8	Staaf 9		90,0	90,0			
9	Staaf 10		7,3	7,3			
10	Staaf 11		34,3	34,3			
11	Staaf 12	435,0					
12	Staaf 13						
13	Staaf 14						
14	Staaf 15						
15	Staaf 16						
16	Staaf 17						

Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
17	Staaf 18	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
18	Staaf 19	Staaf r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
19	Staaf 20	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
20	Staaf 21	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
21	Staaf 22	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
22	Staaf 23	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
23	Staaf 24	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
24	Staaf 25	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
25	Staaf 26	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
26	Staaf 27	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
27	Staaf 28	Staaf r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
28	Staaf 29	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
29	Staaf 30	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
30	Staaf 31	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
31	Staaf 32	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
32	Staaf 33	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
33	Staaf 34	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
17	Staaf 18		90,0	90,0			
18	Staaf 19		7,3	7,3			
19	Staaf 20		34,3	34,3			
20	Staaf 21	435,0					
21	Staaf 22						
22	Staaf 23						
23	Staaf 24						
24	Staaf 25						
25	Staaf 26						
26	Staaf 27		90,0	90,0			
27	Staaf 28		7,3	7,3			
28	Staaf 29		34,3	34,3			
29	Staaf 30	435,0					
30	Staaf 31						
31	Staaf 32						
32	Staaf 33						
33	Staaf 34						

Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
34	Staaf 35	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
35	Staaf 36	Staaf r.		0	4,65E+3	4,65E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
36	Staaf 37	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
37	Staaf 38	Staaf r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
38	Staaf 39	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
39	Staaf 40	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
40	Staaf 41	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
41	Staaf 42	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
42	Staaf 43	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
43	Staaf 44	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
44	Staaf 45	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
45	Staaf 46	Staaf r.		0	1,4E+4	1,4E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
46	Staaf 48	Staaf r.		0	1,4E+4	1,4E+4					Symmetrisch	Symmetrisch			
47	Staaf 49	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
48	Staaf 50	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
49	Staaf 51	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
50	Staaf 52	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
34	Staaf 35						
35	Staaf 36		23,1	23,1			
36	Staaf 37		90,0	90,0			
37	Staaf 38		7,3	7,3			
38	Staaf 39		34,3	34,3			
39	Staaf 40	310,0					
40	Staaf 41						
41	Staaf 42						
42	Staaf 43						
43	Staaf 44						
44	Staaf 45						
45	Staaf 46		7,0	7,0			
46	Staaf 48		34,6	34,6			
47	Staaf 49		90,0	90,0			
48	Staaf 50		15,5	15,5			
49	Staaf 51		34,3	34,3			
50	Staaf 52	310,0					

Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
51	Staaf 53	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
52	Staaf 54	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
53	Staaf 55	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
54	Staaf 56	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
55	Staaf 57	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
56	Staaf 58	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
57	Staaf 59	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
58	Staaf 60	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
59	Staaf 61	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
60	Staaf 62	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
61	Staaf 63	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
62	Staaf 64	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
63	Staaf 65	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
64	Staaf 66	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
65	Staaf 67	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
66	Staaf 68	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
67	Staaf 69	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

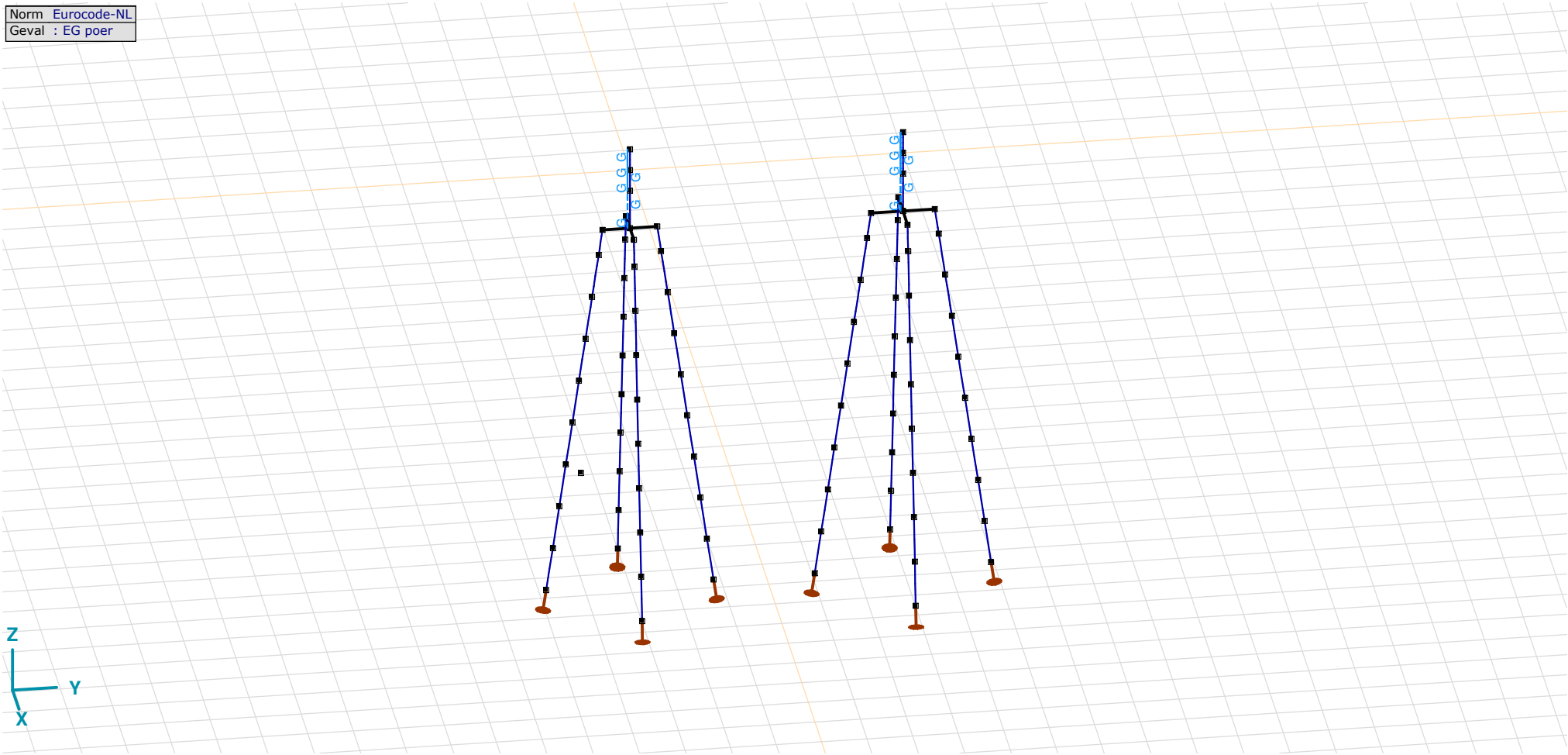
	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
51	Staaf 53						
52	Staaf 54						
53	Staaf 55						
54	Staaf 56						
55	Staaf 57						
56	Staaf 58		90,0	90,0			
57	Staaf 59		15,5	15,5			
58	Staaf 60		34,3	34,3			
59	Staaf 61	310,0					
60	Staaf 62						
61	Staaf 63						
62	Staaf 64						
63	Staaf 65						
64	Staaf 66						
65	Staaf 67		90,0	90,0			
66	Staaf 68		15,5	15,5			
67	Staaf 69		34,3	34,3			

Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
68	Staaf 70	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
69	Staaf 71	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
70	Staaf 72	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
71	Staaf 73	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
72	Staaf 74	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
73	Staaf 75	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
74	Staaf 76	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
75	Staaf 77	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
76	Staaf 78	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
68	Staaf 70	310,0					
69	Staaf 71						
70	Staaf 72						
71	Staaf 73						
72	Staaf 74						
73	Staaf 75						
74	Staaf 76		90,0	90,0			
75	Staaf 77		15,5	15,5			
76	Staaf 78		34,3	34,3			

Lijn: Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Rx, Ry, Rz:** Verplaatsingsstijfheid; **Rxx, Ryy, Rzz:** Rotatiestijfheid; **NL(x), NL(y), NL(z), NL(xx), NL(yy), NL(zz):** Niet-lineaire parameters; **F(x):** Weerstand in X-richting; **F(y):** Weerstand in Y-richting; **F(z):** Weerstand in Z-richting; **M(x):** Weerstandsmoment in X-richting; **M(y):** Weerstandsmoment in Y-richting; **M(z):** Weerstandsmoment in Z-richting;

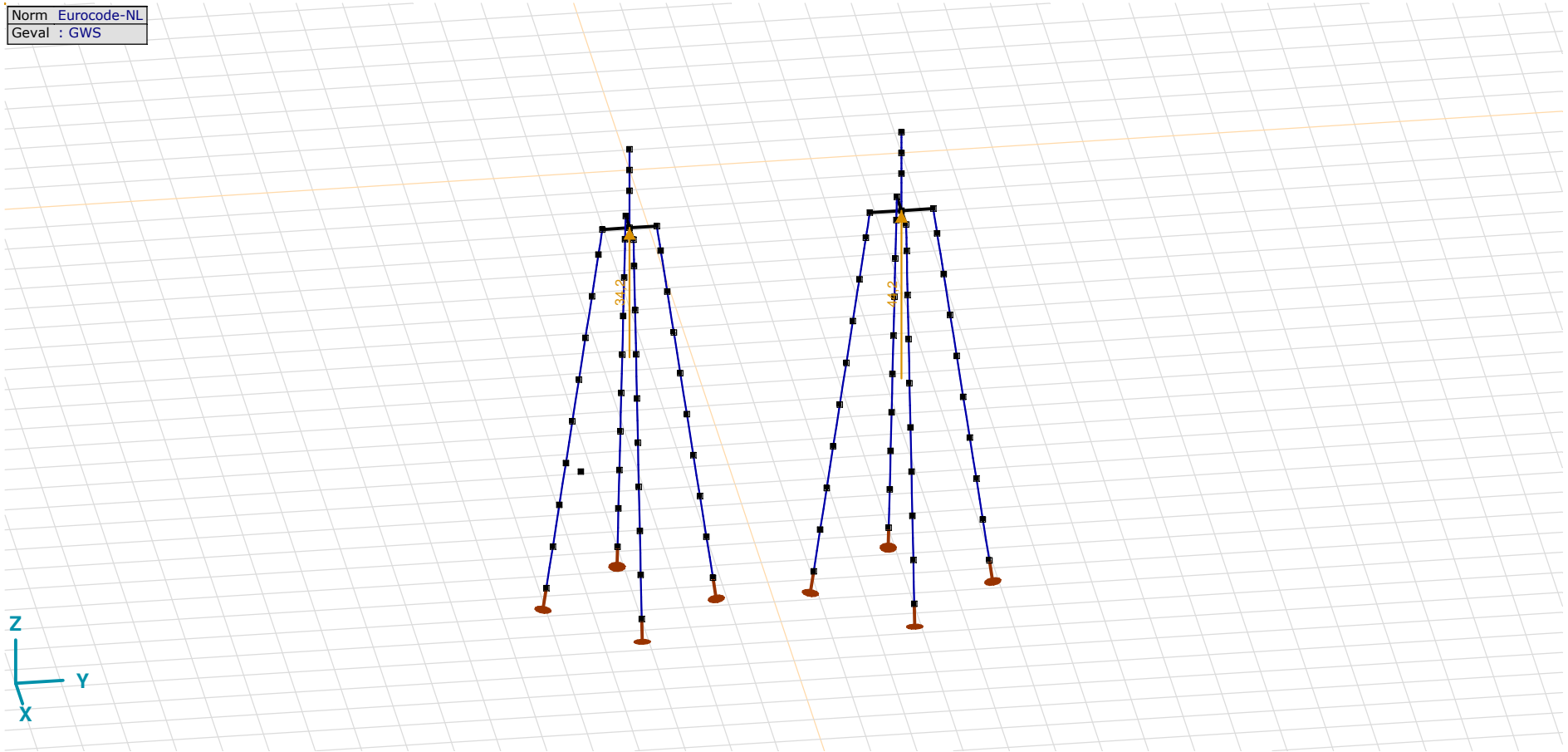


EG poer

EG poer: Staaf eigen gewicht

	Σ [kg]
13–24	14911,682
121–132	20543,807
Totaal	**35455,490**

Σ: Totale massa;

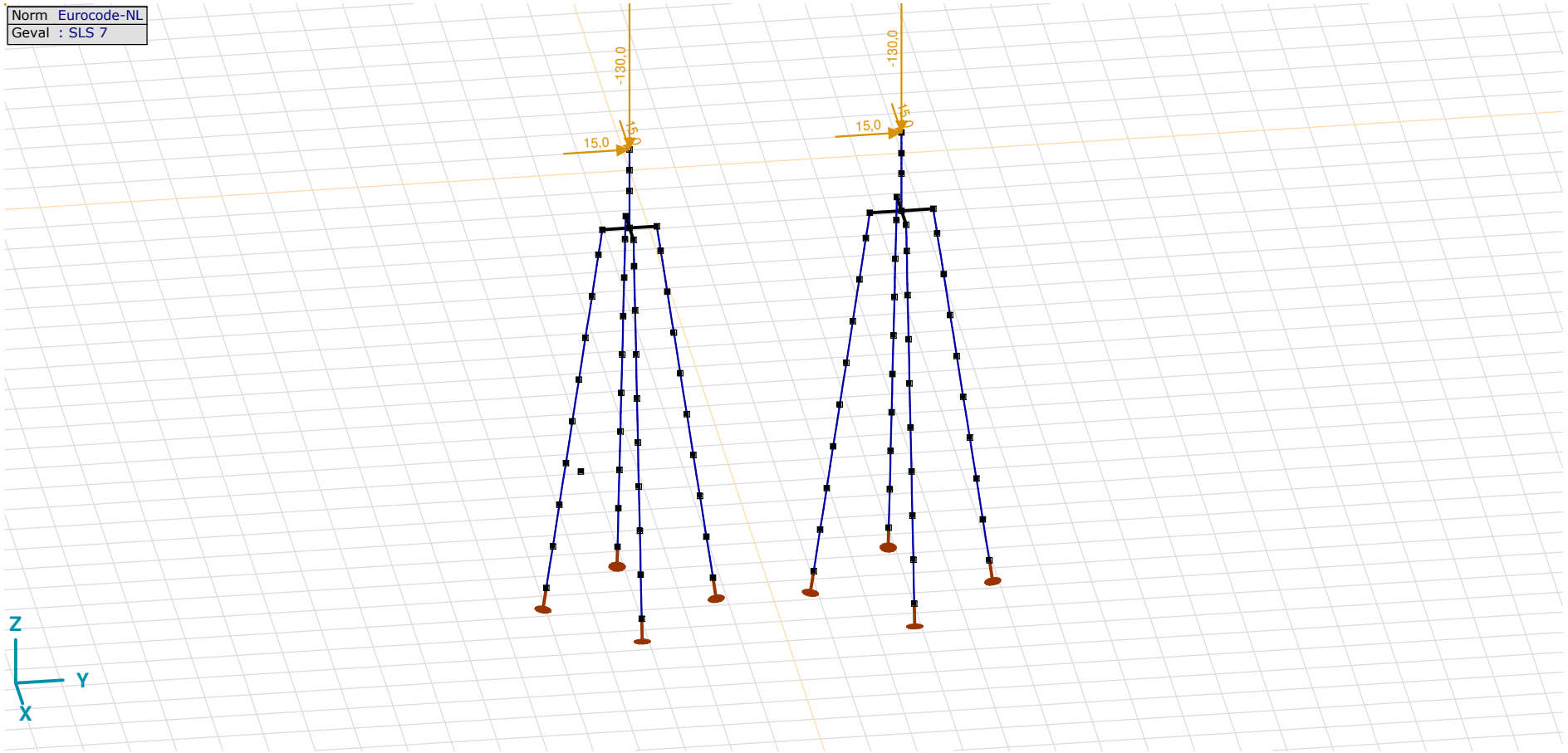


GWS

GWS: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
2	Globaal	0	0	34,2	0	0	0
114	Globaal	0	0	44,2	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

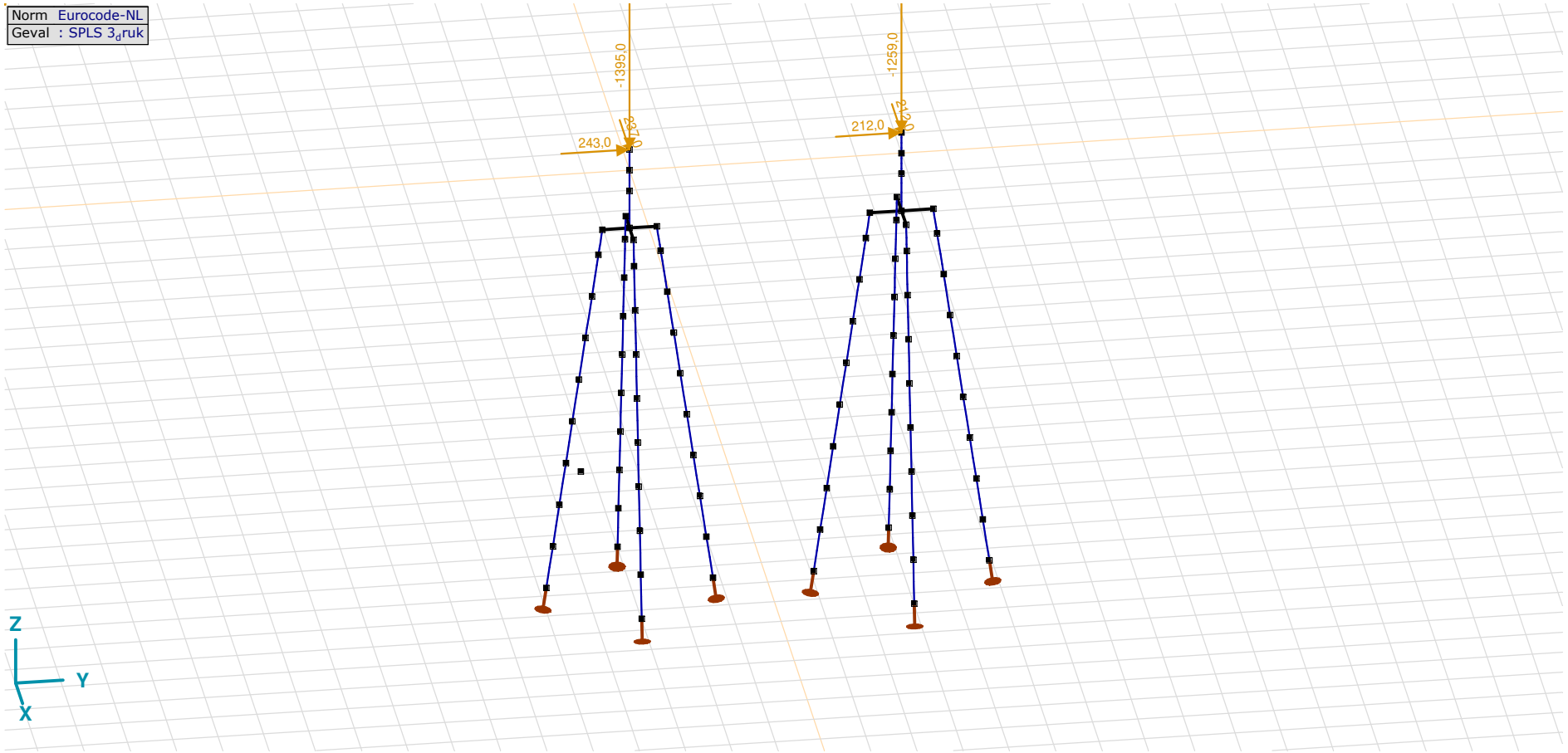


SLS 7

SLS 7: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
6	Globaal	15,0	15,0	−130,0	0	0	0
134	Globaal	15,0	15,0	−130,0	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

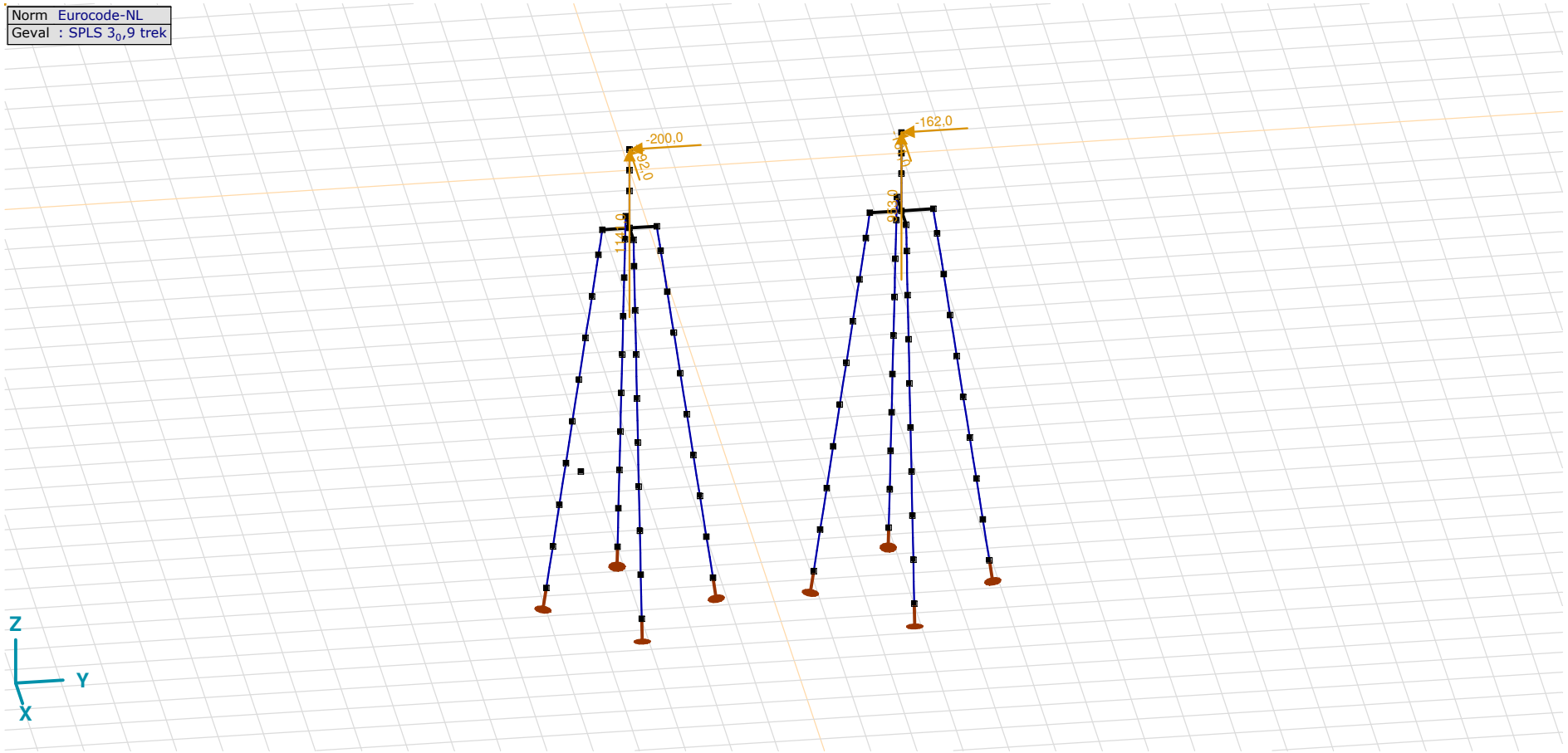


SPLS 3_druk

SPLS 3_druk: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
6	Globaal	237,0	243,0	−1395,0	0	0	0
134	Globaal	212,0	212,0	−1259,0	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

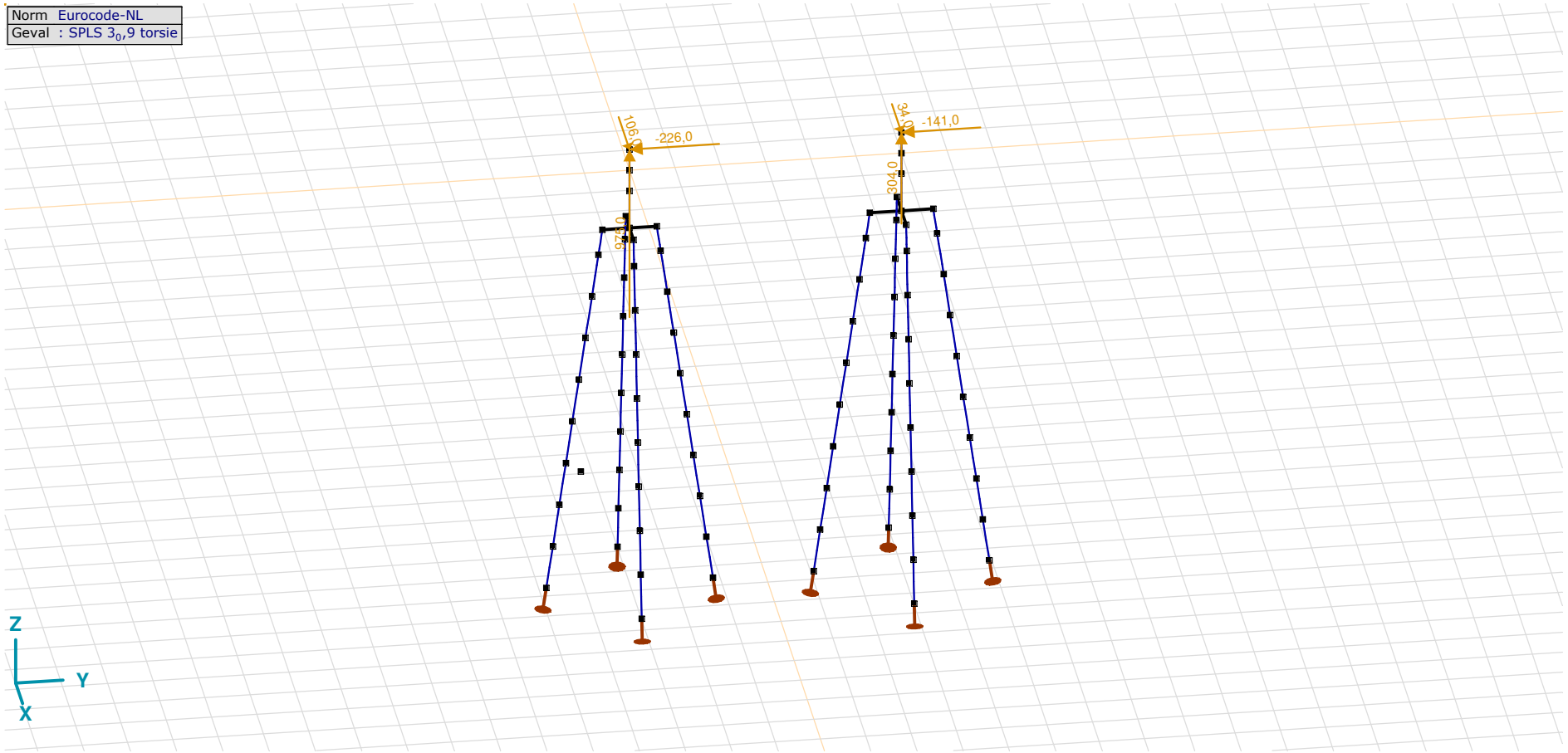


SPLS 3_0,9 trek

SPLS 3_0,9 trek: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
6	Globaal	−192,0	−200,0	1141,0	0	0	0
134	Globaal	−161,0	−162,0	953,0	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;



SPLS 3_0,9 torsie

SPLS 3_0,9 torsie: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
6	Globaal	106,0	−226,0	975,0	0	0	0
134	Globaal	34,0	−141,0	304,0	0	0	0

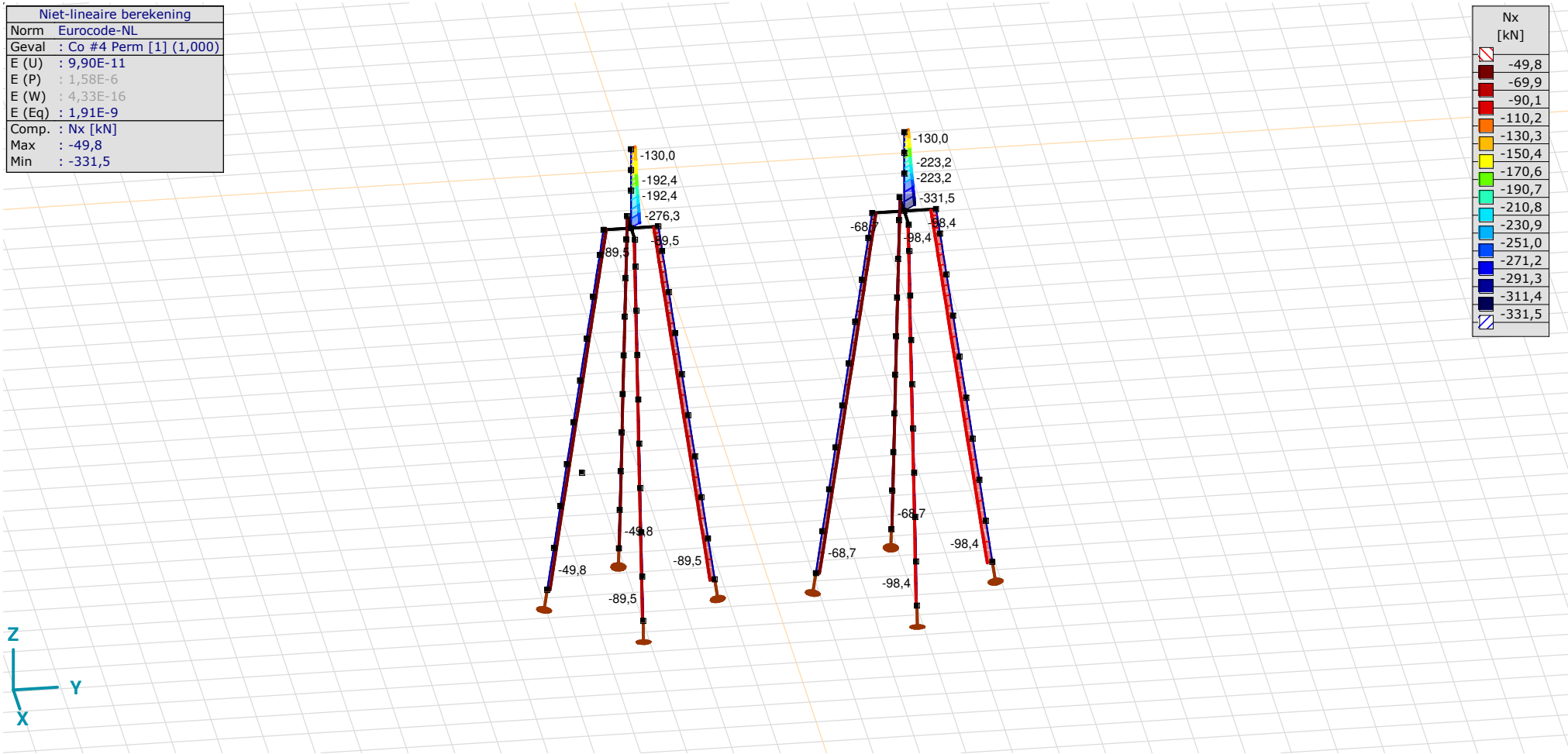
Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen

	Naam	*Type*	*ST1*	*EG poer (PERM1)*	*GWS (PERM1)*	*SLS 7 (PERM1)*	*SPLS 3_druk (VER1)*	*SPLS 3_0,9 trek (VER1)*	*SPLS 3_0,9 torsie (VER1)*	*Commentaar*
1	Co #1 max druk	UGT	0	1,20	0	0	1,00	0	0	
2	Co #2 max trek	UGT	0	0,90	1,00	0	0	1,00	0	
3	Co #3 max torsie	UGT	0	1,20	1,00	0	0	0	1,00	
4	Co #4 Perm	BGT Quasi-blijvend	0	1,00	0	1,00	0	0	0	

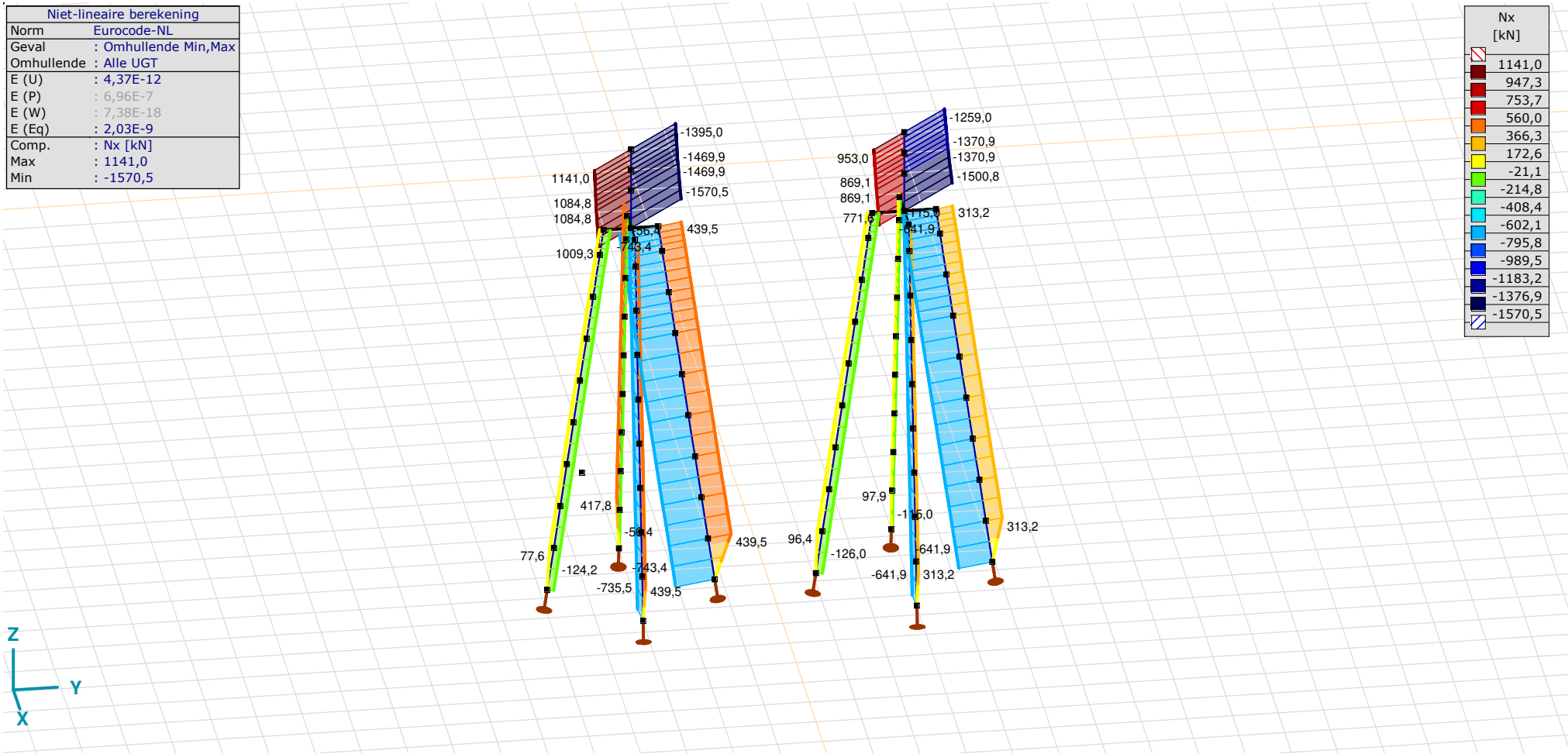
Naam: Naam belastingcombinatie; **Type:** Type belastingcombinatie; **ST1, EG poer (PERM1), GWS (PERM1), SLS 7 (PERM1), SPLS 3_druk (VER1), SPLS 3_0,9 trek (VER1), SPLS 3_0,9 torsie (VER1):** Factor;

Project
Analysis by
Model: **4P-LD1.axs** 23-5-2022 Pag. 24



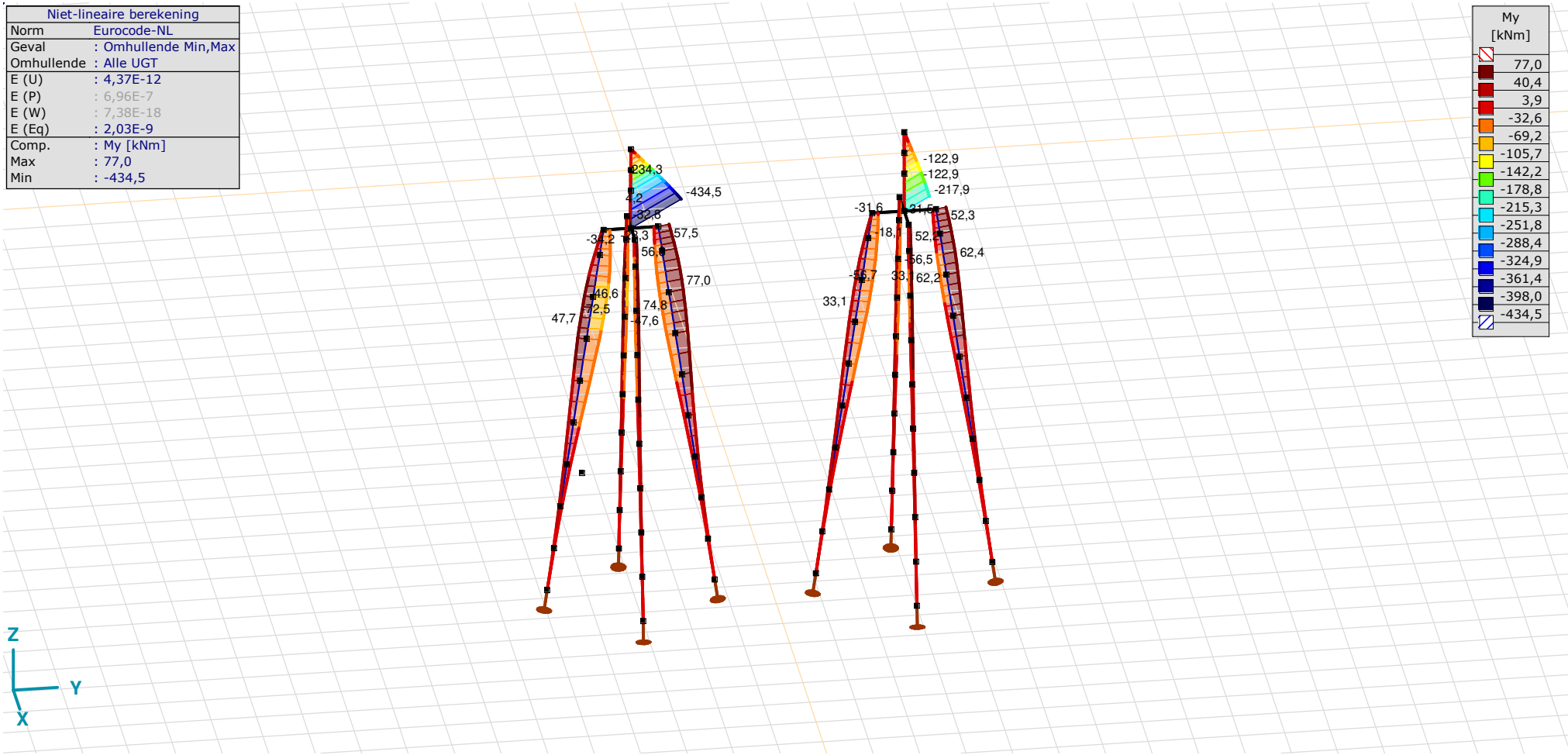
[II], Non-lin., Co #4 Perm [1] (1,000), Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)

Project
Analysis by
Model: **4P-LD1.axs**



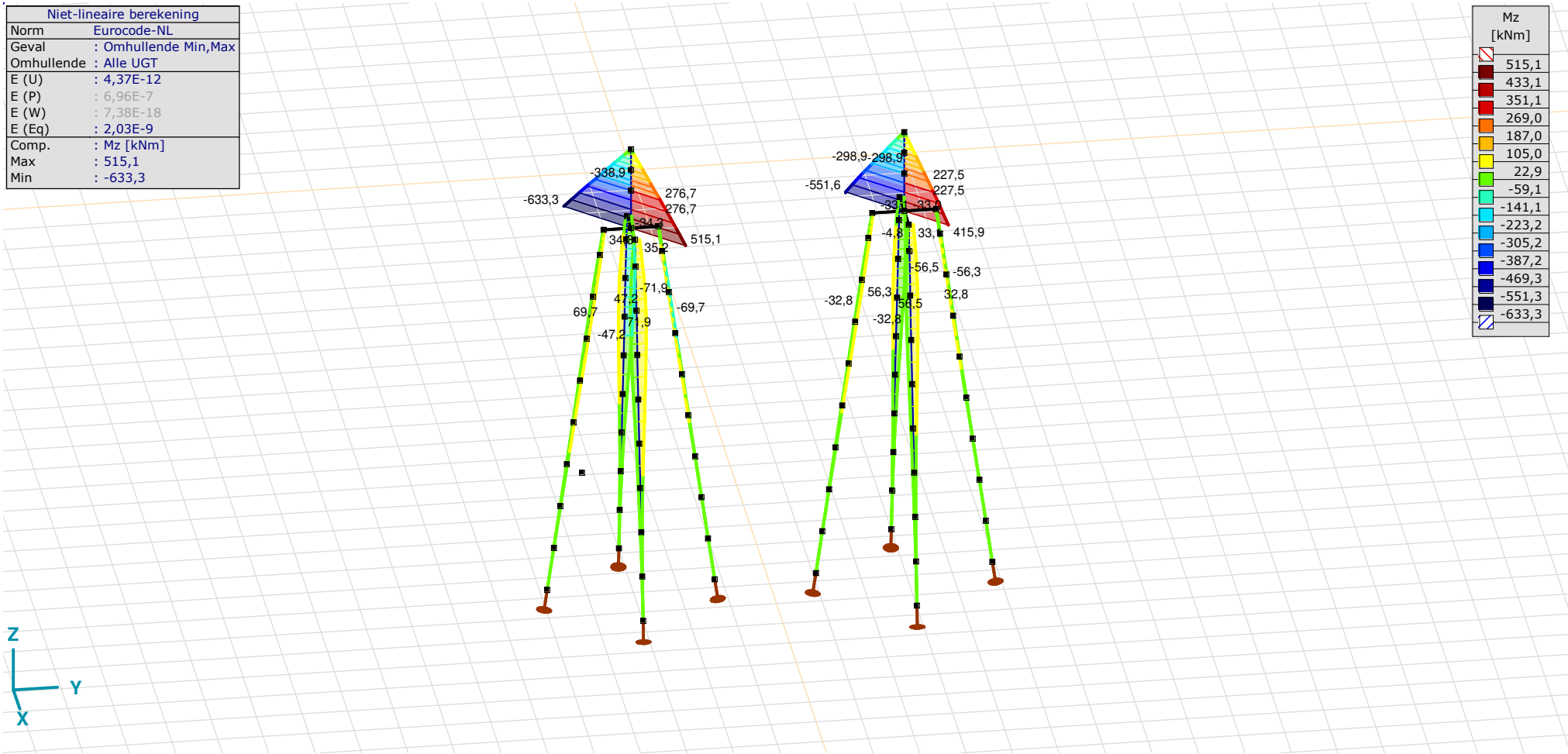
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Nx, Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **4P-LD1.axs** 23-5-2022 Pag. 26



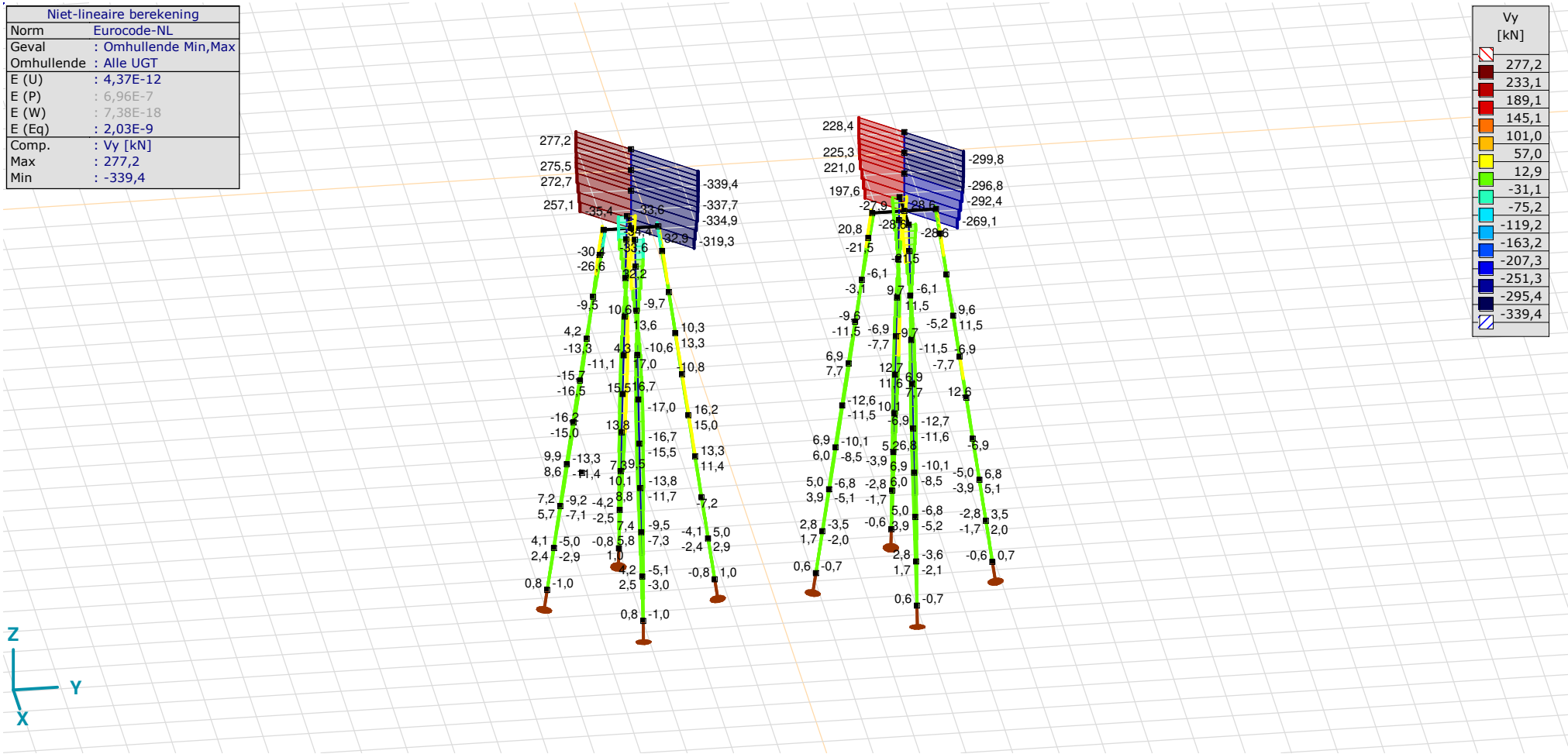
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), My, Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **4P-LD1.axs**



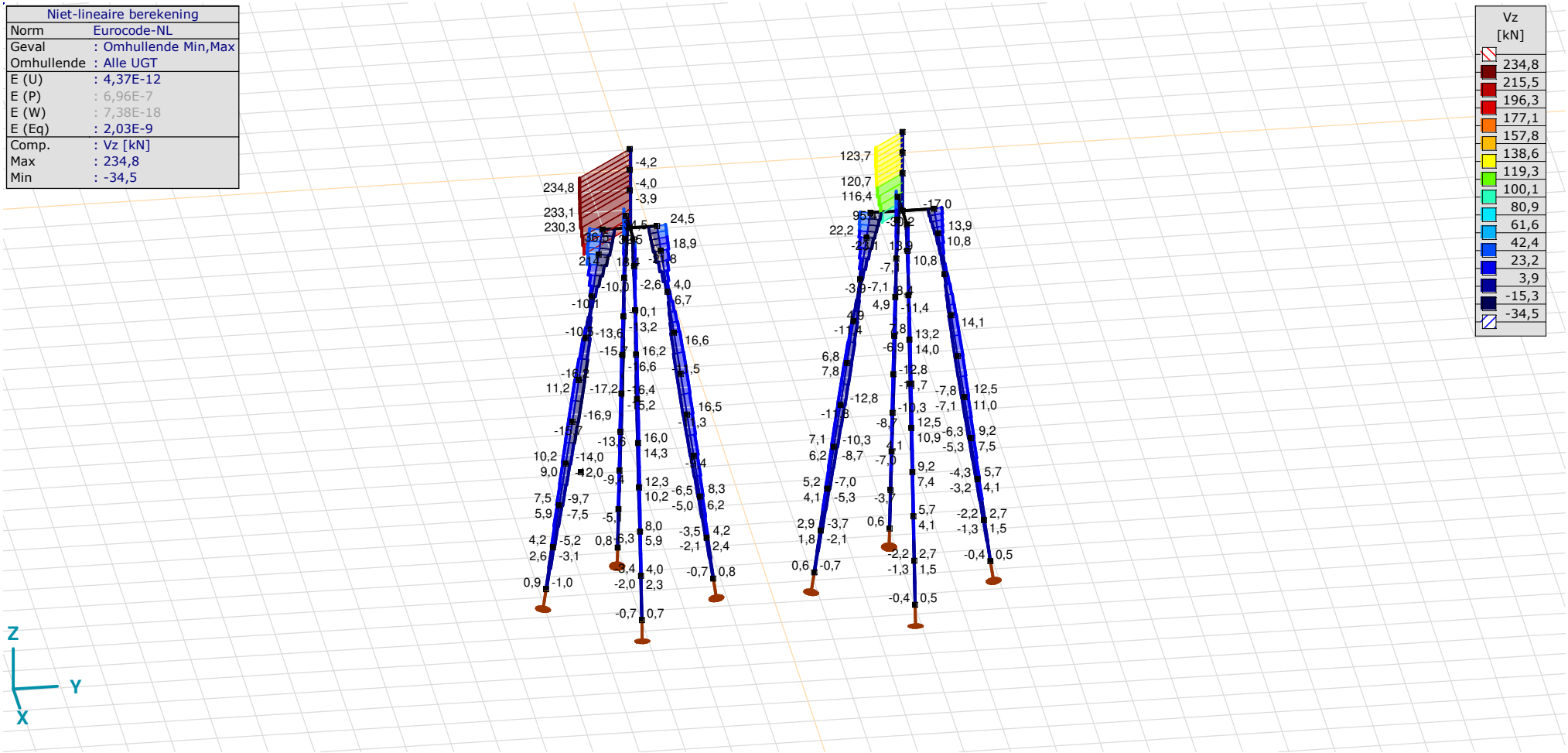
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Mz, Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **4P-LD1.axs**



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vy, Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **4P-LD1.axs**



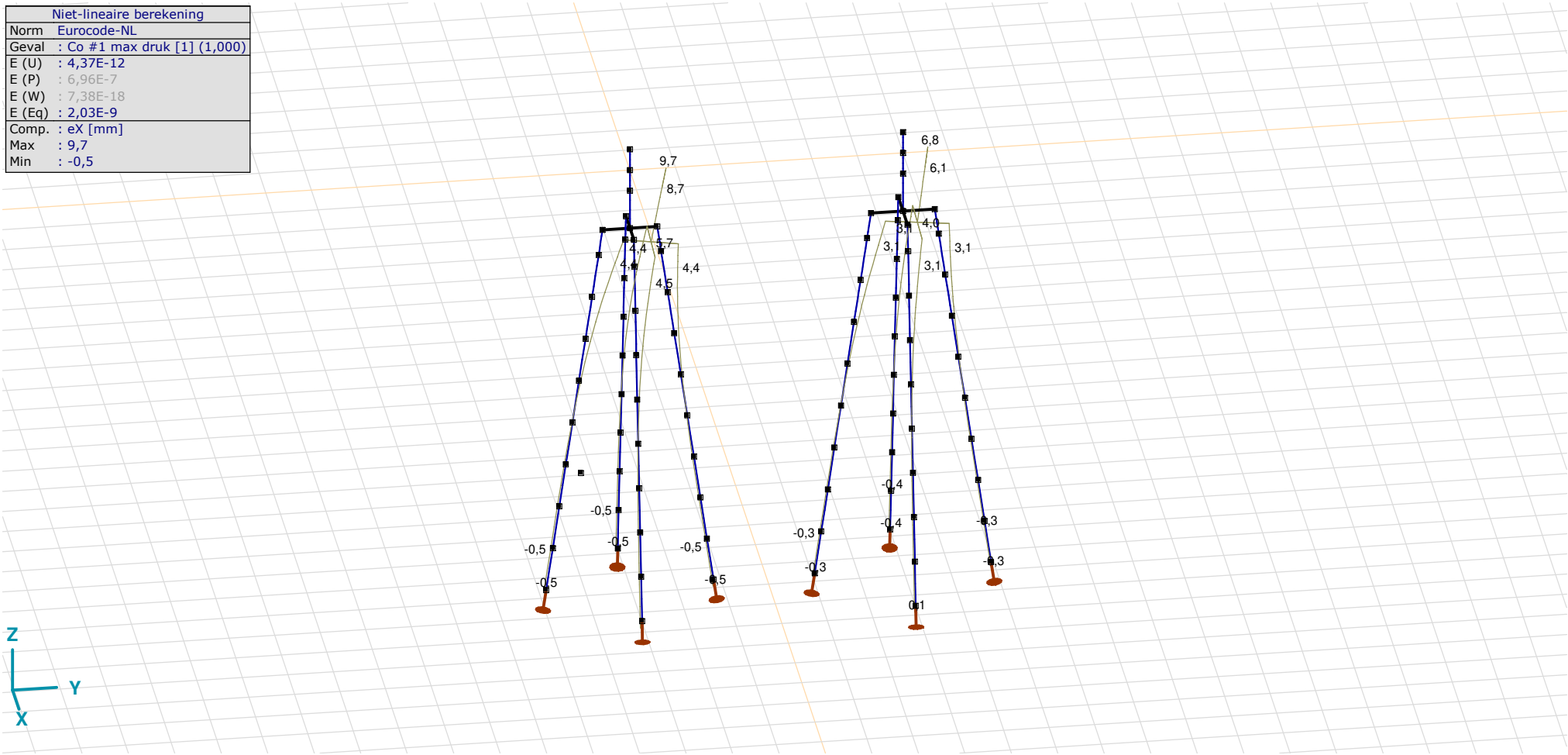
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vz, Lijnen (gevuld)

Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Palen]

	Prof.	*Doorsnede naam*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Pos. [m]*	*Knoop*	*Nx [kN]*	*Vy [kN]*	*Vz [kN]*	*Tx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*	*B [kNm²]*
Ext.														
1	6	514x570,1	Nx	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0	(4)	**−124,2**	0,4	−0,8	0	0	0	0
1	6	514x570,1		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	1,010	(5)	**77,6**	−2,9	−3,1	0	−2,1	1,9	0
1	6	514x570,1	Vy	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0,505	(15)	38,4	**−2,9**	−3,1	0	−0,5	0,5	0
1	6	514x570,1		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,505	(15)	−48,5	**2,4**	2,6	0	0,4	−0,4	0
1	6	514x570,1	Vz	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0,505	(15)	38,4	−2,9	**−3,1**	0	−0,5	0,5	0
1	6	514x570,1		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,505	(15)	−48,5	2,4	**2,6**	0	0,4	−0,4	0
1	6	514x570,1	My	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	1,010	(5)	77,6	−2,9	−3,1	0	**−2,1**	1,9	0
1	6	514x570,1		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	1,010	(5)	−48,5	2,4	2,6	0	**1,7**	−1,6	0
1	6	514x570,1	Mz	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	1,010	(5)	−48,5	2,4	2,6	0	1,7	**−1,6**	0
1	6	514x570,1		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	1,010	(5)	77,6	−2,9	−3,1	0	−2,1	**1,9**	0

Prof.: Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **Nx:** Normaalkracht; **Vy:** Dwarskracht in lokale y-richting; **Vz:** Dwarskracht in lokale z-richting; **Tx:** Torsiemoment; **My:** Buigend moment in lokale y-richting; **Mz:** Buigend moment in lokale z-richting; **B:** Bimoment;

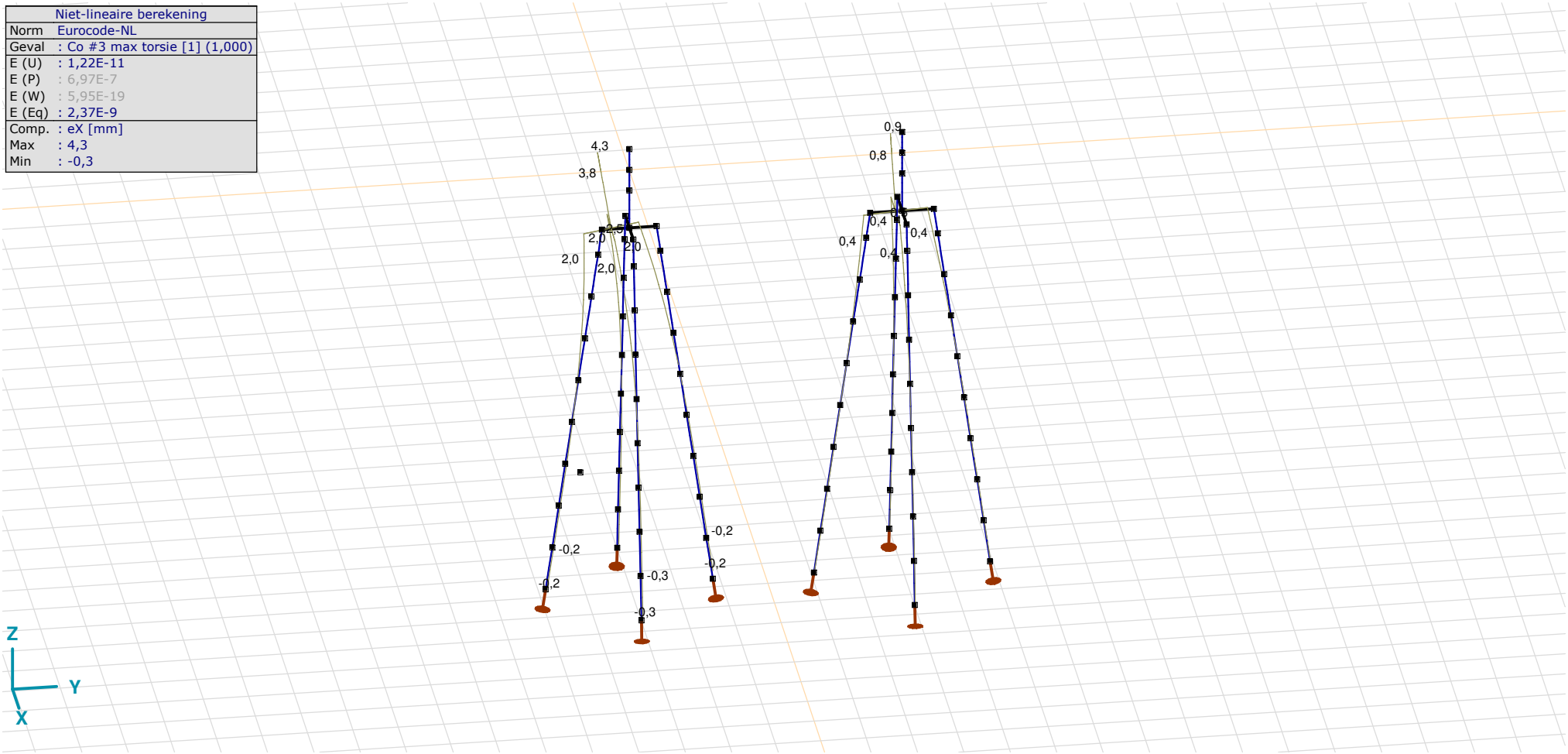
Project
Analysis by
Model: **4P-LD1.axs**



[II], Non-lin., Co #1 max druk [1] (1,000), eX, Lijnen

Project
Analysis by
Model: **4P-LD1.axs** 23-5-2022 Pag. 32

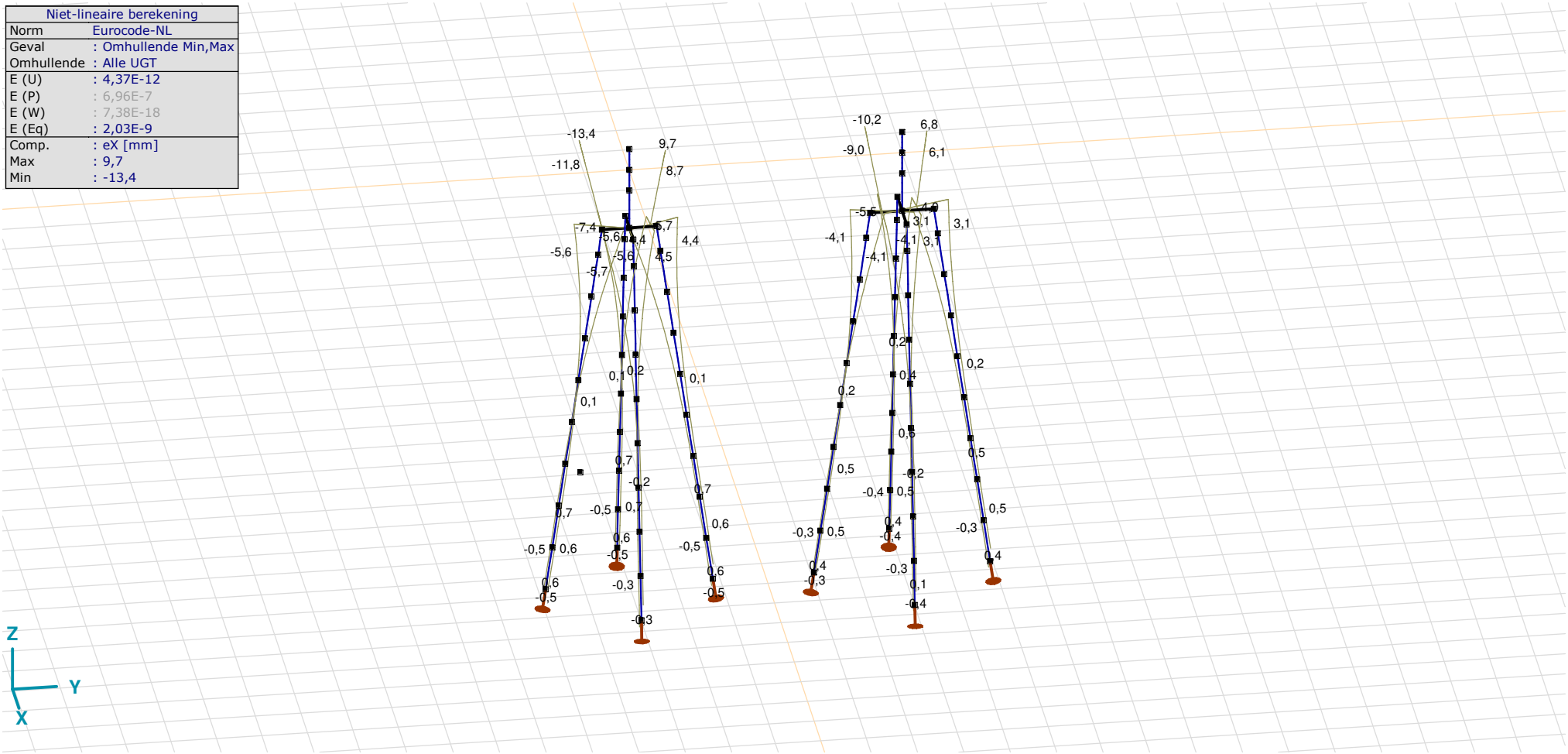
Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Co #3 max torsie [1] (1,000)
E (U)	: 1,22E-11
E (P)	: 6,97E-7
E (W)	: 5,95E-19
E (Eq)	: 2,37E-9
Comp.	: eX [mm]
Max	: 4,3
Min	: -0,3



[II], Non-lin., Co #3 max torsie [1] (1,000), eX, Lijnen

Project
Analysis by
Model: **4P-LD1.axs**

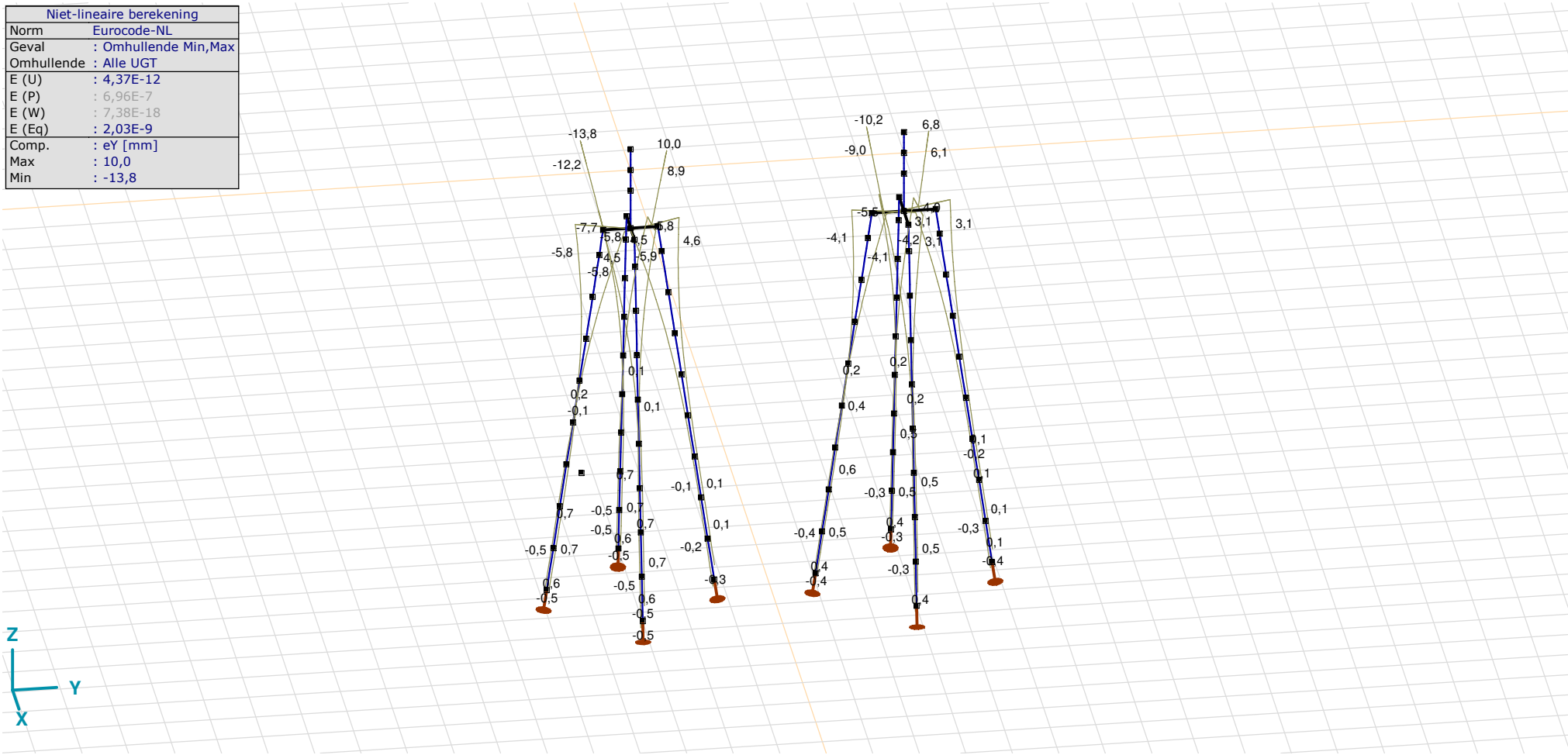
Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 4,37E-12
E (P)	: 6,96E-7
E (W)	: 7,38E-18
E (Eq)	: 2,03E-9
Comp.	: eX [mm]
Max	: 9,7
Min	: -13,4



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eX, Lijnen

Project
Analysis by
Model: **4P-LD1.axs** 23-5-2022 Pag. 34

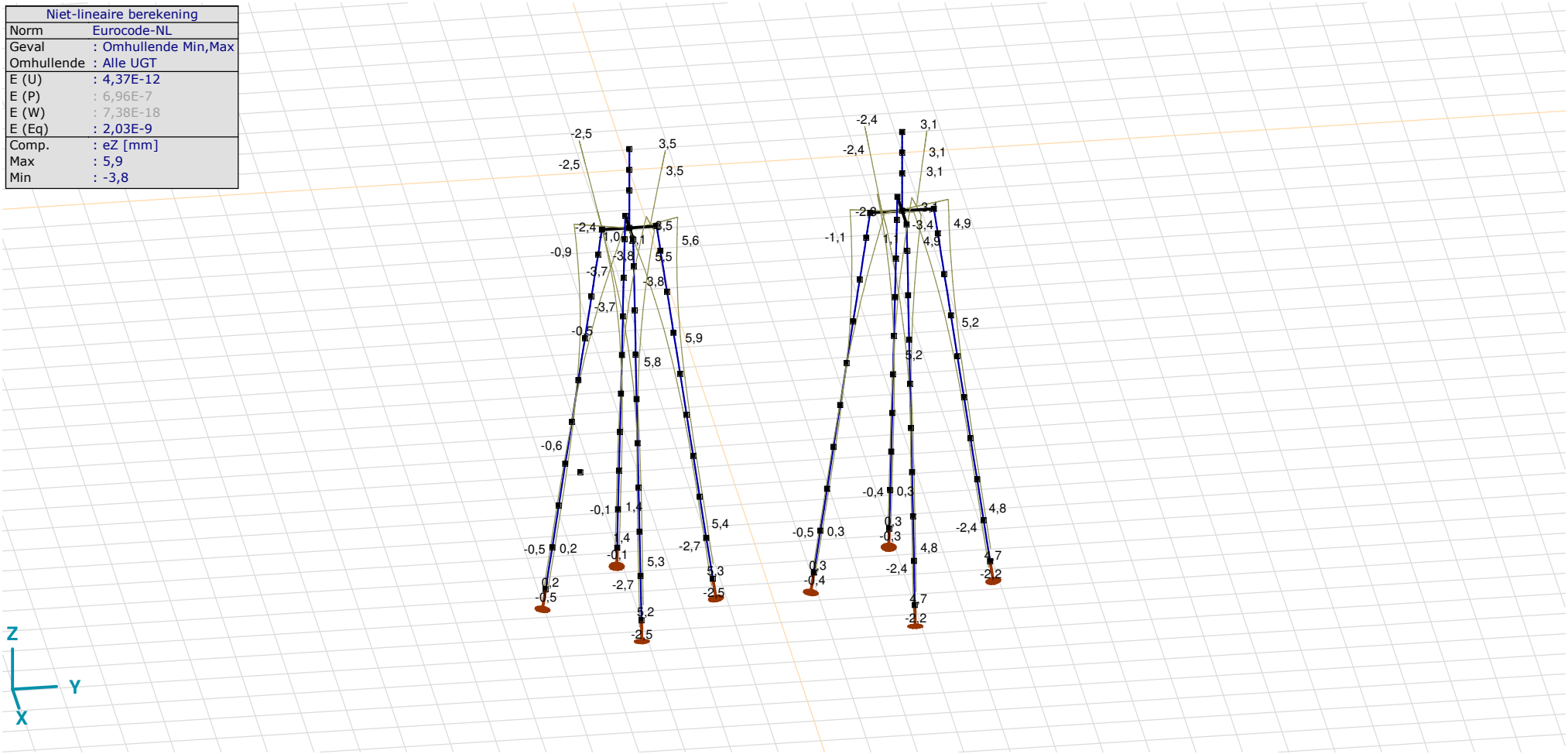
Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 4,37E-12
E (P)	: 6,96E-7
E (W)	: 7,38E-18
E (Eq)	: 2,03E-9
Comp.	: eY [mm]
Max	: 10,0
Min	: -13,8



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eY, Lijnen

Project
Analysis by
Model: **4P-LD1.axs**

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 4,37E-12
E (P)	: 6,96E-7
E (W)	: 7,38E-18
E (Eq)	: 2,03E-9
Comp.	: eZ [mm]
Max	: 5,9
Min	: -3,8



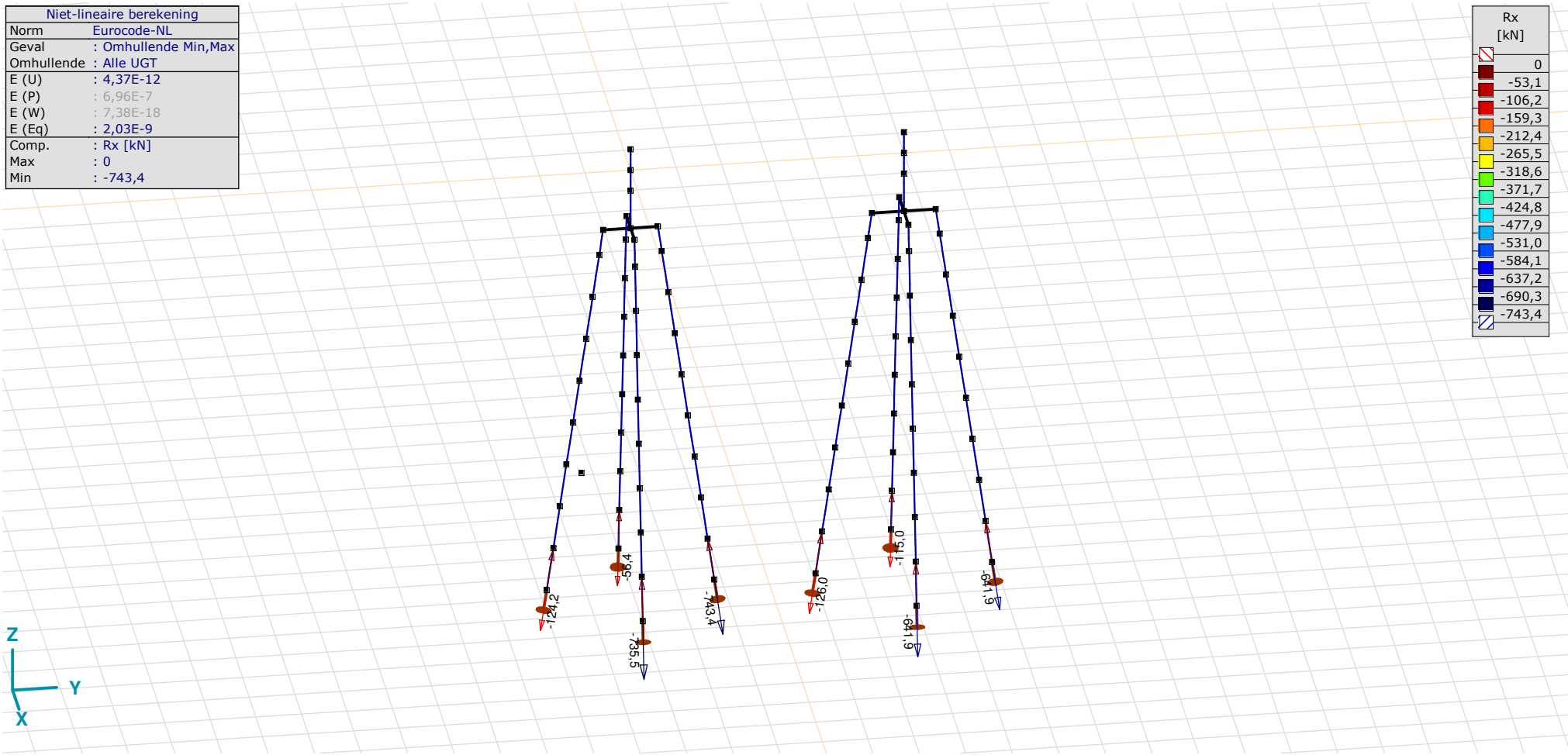
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eZ, Lijnen

Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT)]

	C	*min. max.*	*Geval*	*eX [mm]*	*eY [mm]*	*eZ [mm]*	*eR [mm]*	*fX [rad]*	*fY [rad]*	*fZ [rad]*	*fR [rad]*
Ext.											
6	eX	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	**−13,4**	−13,8	3,5	19,6	0,0032	−0,0031	0	0,0045
6		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	**9,7**	10,0	−2,5	14,1	−0,0022	0,0021	0	0,0031
6	eY	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	−13,4	**−13,8**	3,5	19,6	0,0032	−0,0031	0	0,0045
6		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	9,7	**10,0**	−2,5	14,1	−0,0022	0,0021	0	0,0031
81	eZ	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	2,6	2,8	**−3,8**	5,4	−0,0015	0,0016	−0,0001	0,0022
86		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	3,0	3,2	**−3,8**	5,8	−0,0016	0,0017	−0,0001	0,0024
87		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	3,5	3,6	**−3,8**	6,3	−0,0017	0,0018	0	0,0025
76		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	−0,7	−1,2	**5,9**	6,1	0,0010	−0,0012	0,0003	0,0015
227	eR	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	0	0	**0**	0	0	0	0
6		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	−13,4	−13,8	3,5	**19,6**	0,0032	−0,0031	0	0,0045

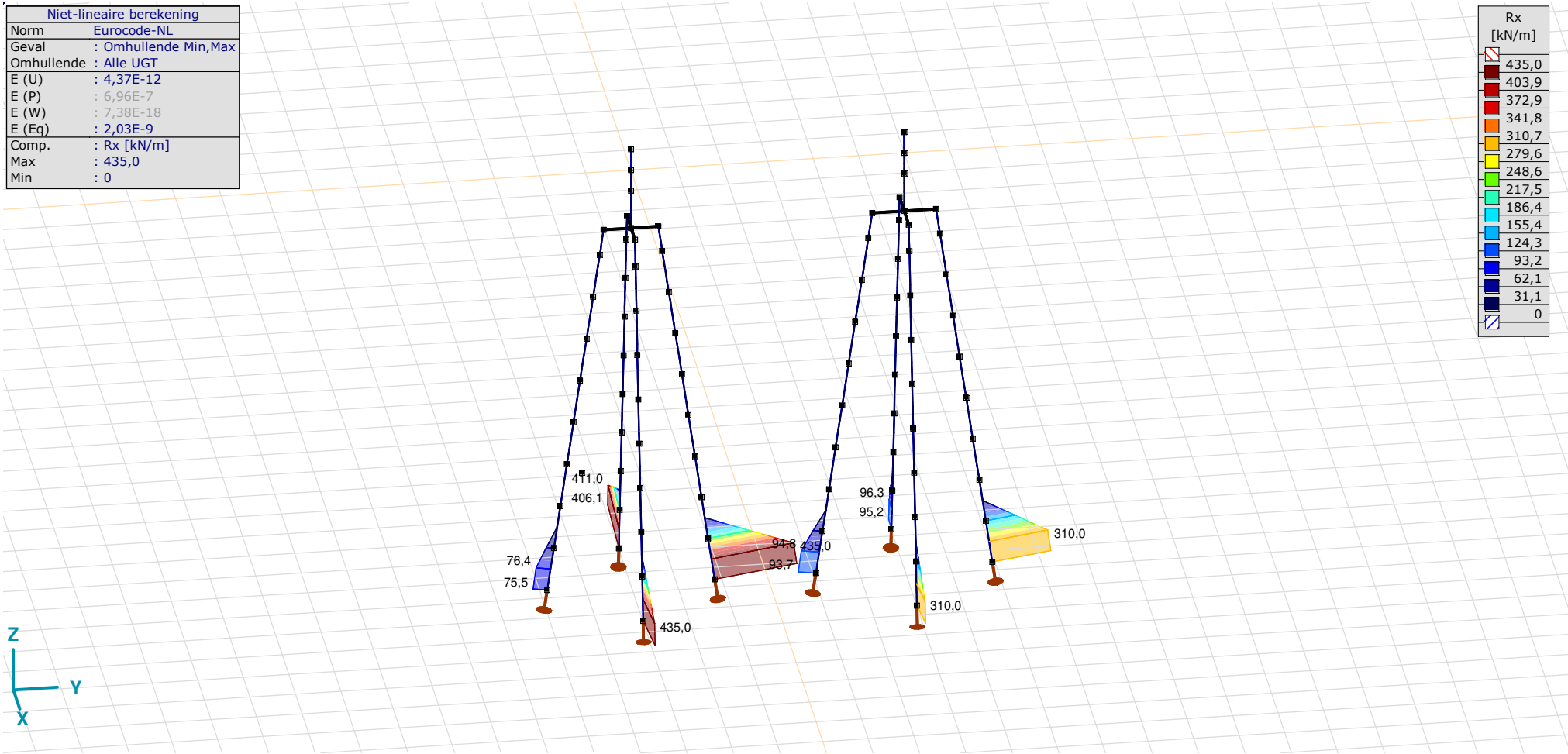
C: Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **eX:** Verplaatsing in X-richting; **eY:** Verplaatsing in Y-richting; **eZ:** Verplaatsing in Z-richting; **eR:** Resulterende verplaatsing; **fX:** Rotatie in X-richting; **fY:** Rotatie in Y-richting; **fZ:** Rotatie in Z-richting; **fR:** Resulterende rotatie;

Project
Analysis by
Model: **4P-LD1.axs** 23-5-2022 Pag. 37



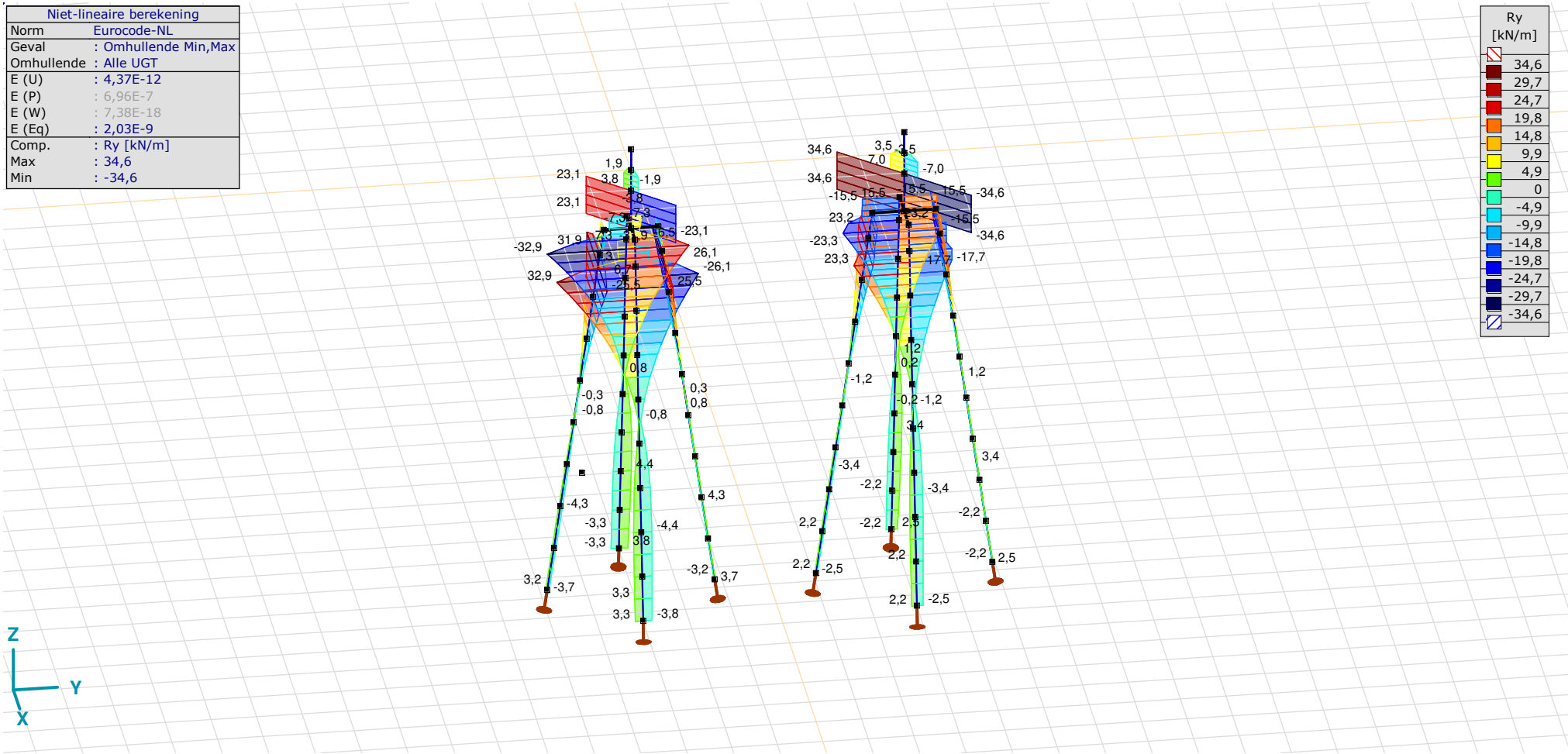
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (knoopopl.), Lijnen

Project
Analysis by
Model: **4P-LD1.axs**



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

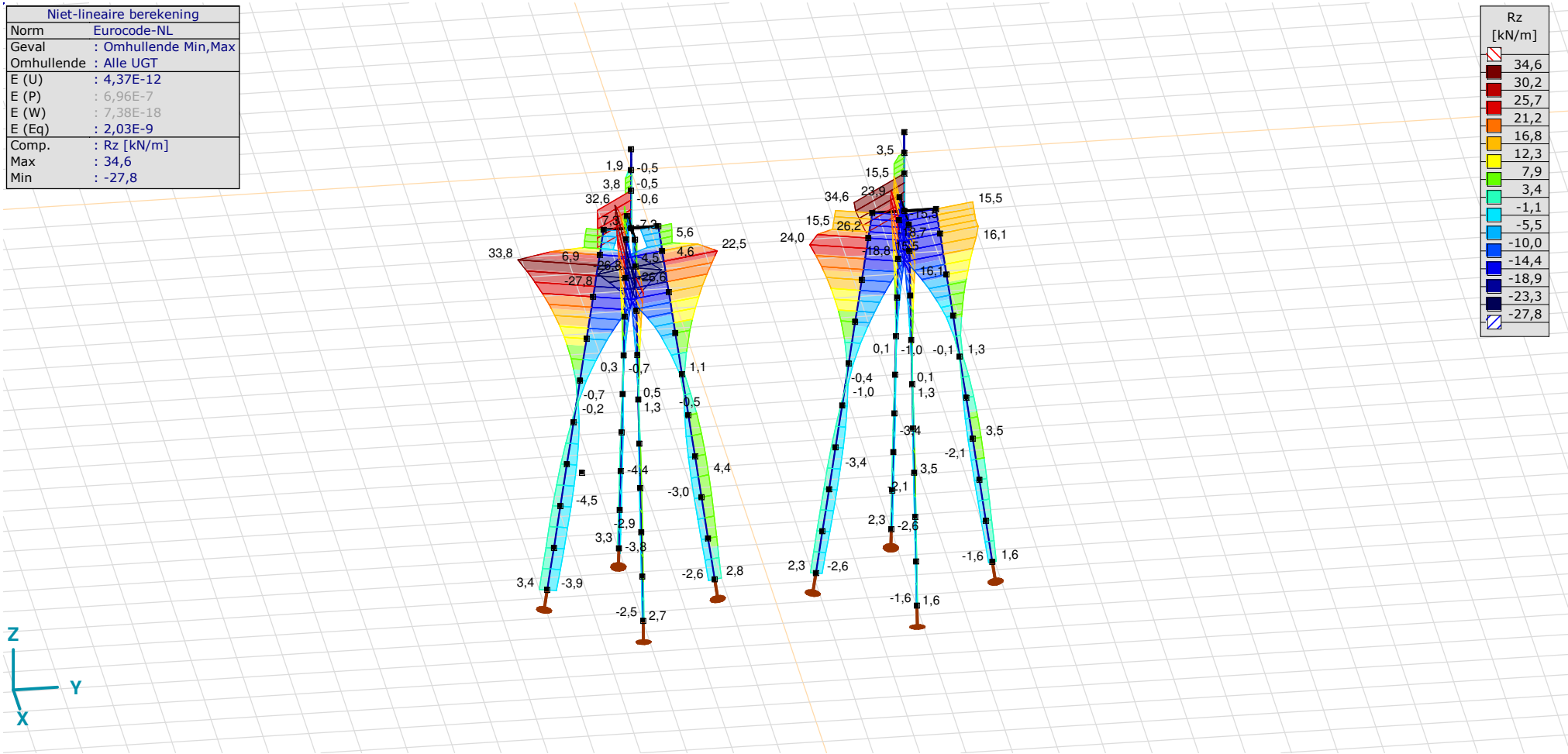
Project
Analysis by
Model: **4P-LD1.axs**



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **4P-LD1.axs** 23-5-2022 Pag. 40

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 4,37E-12
E (P)	: 6,96E-7
E (W)	: 7,38E-18
E (Eq)	: 2,03E-9
Comp.	: Rz [kN/m]
Max	: 34,6
Min	: -27,8



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

Interne krachten knoopoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT)]

	Knoop	*X [m]*	*Y [m]*	*Z [m]*	*Type*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Rx [kN]*
1	4	0	−1,838	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	**−124,2**
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**
2	40	1,838	0	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−735,5**
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**
3	65	0	1,838	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−743,4**
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**
4	90	−1,838	0	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−56,4**
							max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	**0**
5	116	0	4,062	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	**−126,0**
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**
6	153	1,938	6,000	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−641,9**
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**
7	178	0	7,938	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−641,9**
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**
8	203	−1,938	6,000	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−115,0**
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**
Ext.									
3	65	0	1,838	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−743,4**
3	65	0	1,838	−10,000	Staaf r.		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**

Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Rx:** X-component opleggingsreactiekracht;

Project:

Constructeur:

AxisVM X6 R1q · Geregistreerd aan DNV GL - Energy
MBT-EHV 1P+2P Brandevoort.axs

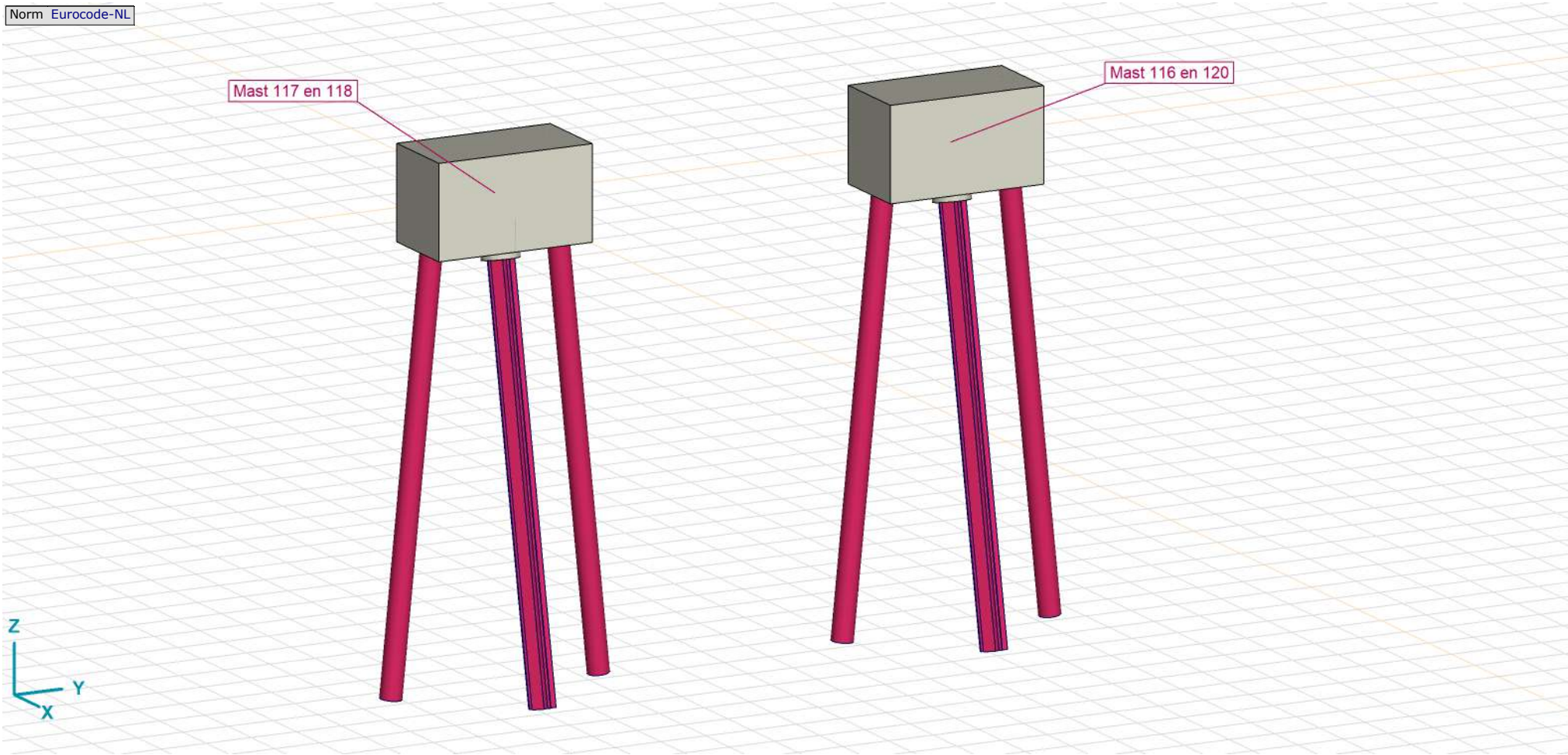
Rapport

Rapport, Inhoudsopgave

Onderdeel	*Pagina*
Tekening render	3
Materialen	4
Profielen	5
> Mast 116 en 120	6
> Mast 117 en 118	7
Staven	8
Knoopopleggingen	9
Lijnopleggingen	9
EG	12
Trek	13
Trek: Knoopbelastingen	14
Druk	14
Druk: Knoopbelastingen	15
Torsie	15
Torsie: Knoopbelastingen	16
Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen	16

Onderdeel	*Pagina*
[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), Nx, Lijnen (gevuld)	17
[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), My, Lijnen (gevuld)	18
[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), Mz, Lijnen (gevuld)	19
[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), Vy, Lijnen (gevuld)	20
[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), Vz, Lijnen (gevuld)	21
Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Standaard)]	22
[II], > S 235, Non-lin., Omhullende (Standaard), S;x;minmax, Lijnen (gevuld)	23
Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Standaard), Geselecteerd]	24
[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	25
[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	26
[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	27
Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Standaard), Geselecteerd]	28
[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), eX, Lijnen	28
[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), eY, Lijnen	29
[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), eZ, Lijnen	30

Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV 1P+2P Brandevoort.axs** 23-5-2022 Pag. 3



Tekening render

Materialen

	Naam	*Type*	*Nationale norm*	*Materiaalnorm*	*Model*	*E_x [MPa]*	*E_y [MPa]*	*ν*	*α_T [1/°C]*	*ρ [kg/m^3]*	*Materiaal kleur*	*Contour kleur*	*Structuur*	*P_1*
1	S 235	Staal	Eurocode-NL	10025-2	Lineair	210000	210000	0,30	1,2E-5	7850			Steel	f_y[MPa] = 235,00
2	C30/37	Beton	Eurocode-NL	EN 206	Lineair	10000	10000	0,20	1E-5	2500			Concrete A	f_{ck}[MPa] = 30,00

	Naam	*P_2*	*P_3*	*P_4*	*P_5*	*P_6*	*P_7*	*P_8*	*P_9*	*P_{10}*	*P_{11}*	*P_{12}*	*P_{13}*	*P_{14}*
1	S 235	f_u[MPa] = 360,00	f_y^*[MPa] = 215,00	f_u^*[MPa] = 360,00										
2	C30/37	γ_c = 1,500	α_{cc} = 1,00	ϕ_t = 2,00										

Naam: Materiaalnaam; **Type:** Type materiaal; **Model:** Materiaal model; **E_x:** Elasticiteitsmodulus in lokale x richting; **E_y:** Elasticiteitsmodulus in lokale y richting; **ν:** Poisson's verhouding; **α_T:** Warmteuitzettingscoëfficiënt; **ρ:** Dichtheid; **Materiaal kleur:** Materiaalkleur; **Contour kleur:** Contourkleur; **P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8, P_9, P_{10}, P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{14}:** Ontwerpparameter;

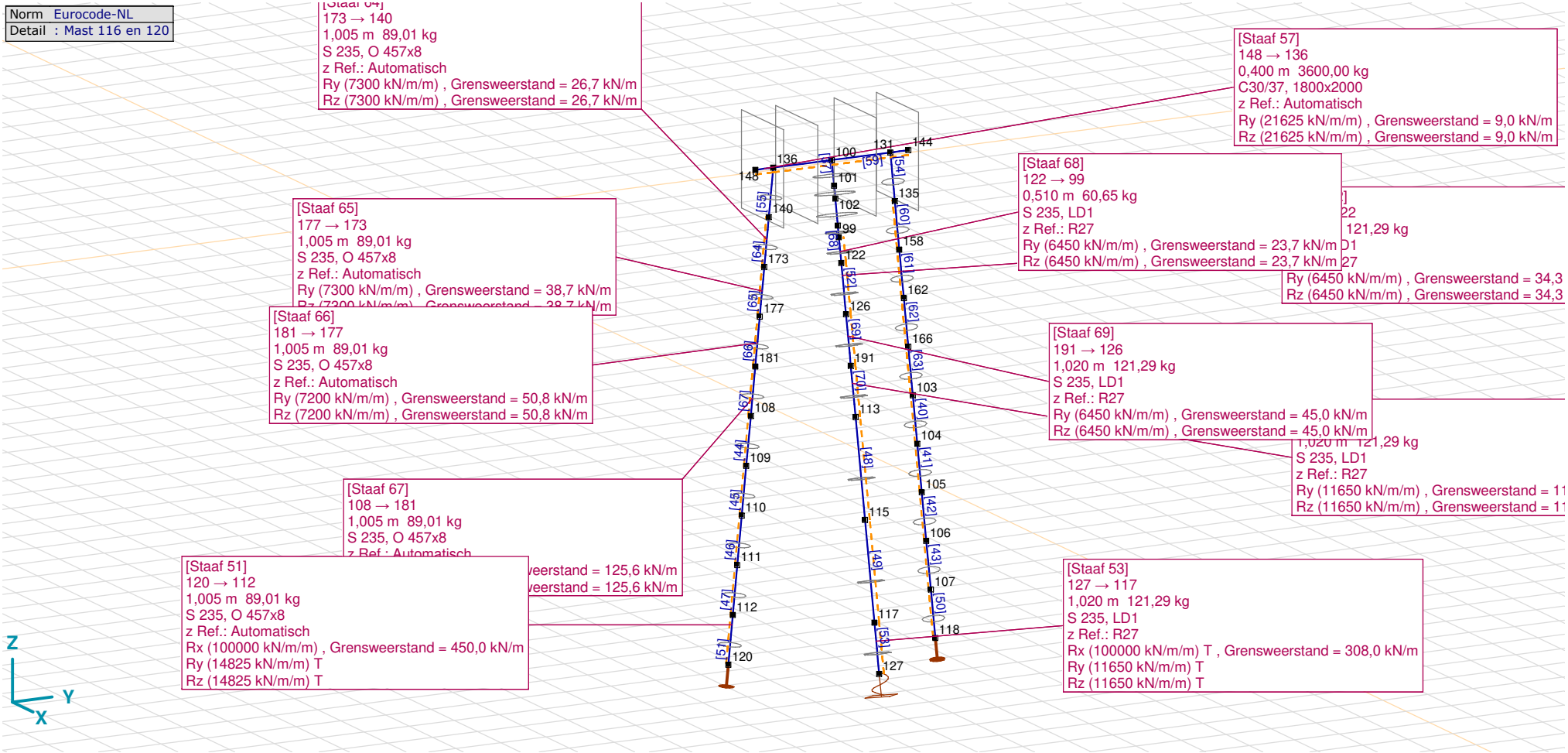
Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	Ax [mm²]	Ay [mm²]	Az [mm²]	Ix [mm⁴]	Iy [mm⁴]	Iz [mm⁴]	α [°]	Iω [mm⁶]
1	O 800		Ander	Rond	800,0	800,0	0	0	502552,80	430759,50	430759,50	4E+10	2E+10	2E+10	0	0
2	LD1		Ander	Eigen gedefinieerd	570,1	514,0	0	0	15142,80	5219,72	5219,72	6,2E+08	4,6E+08	4,6E+08	0	2,4E+11
3	O 457x8		Gewalst	Buis	457,0	457,0	8,0	8,0	11282,31	5644,12	5644,14	5,7E+08	2,8E+08	2,8E+08	0	0
4	1800x2000		Ander	Recht.	2000,0	1800,0	0	0	3600000,00	3000000,00	3000000,00	1,8E+12	1,2E+12	9,7E+11	0	9,7E+15

	Naam	$W_{1,el,t}$ [mm³]	$W_{1,el,b}$ [mm³]	i_y [mm]	i_z [mm]	Hy [mm]	Hz [mm]	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	S.p.
1	O 800	5E+07	5E+07	200,0	200,0	800,0	800,0	400,0	400,0	0	0	5
2	LD1	1614516,0	1614516,0	174,3	174,3	514,0	570,1	257,0	285,1	0	0	8
3	O 457x8	1244412,0	1244412,0	158,8	158,8	457,0	457,0	228,5	228,5	0	0	5
4	1800x2000	1,2E+09	1,2E+09	577,4	519,6	1800,0	2000,0	900,0	1000,0	0	0	5

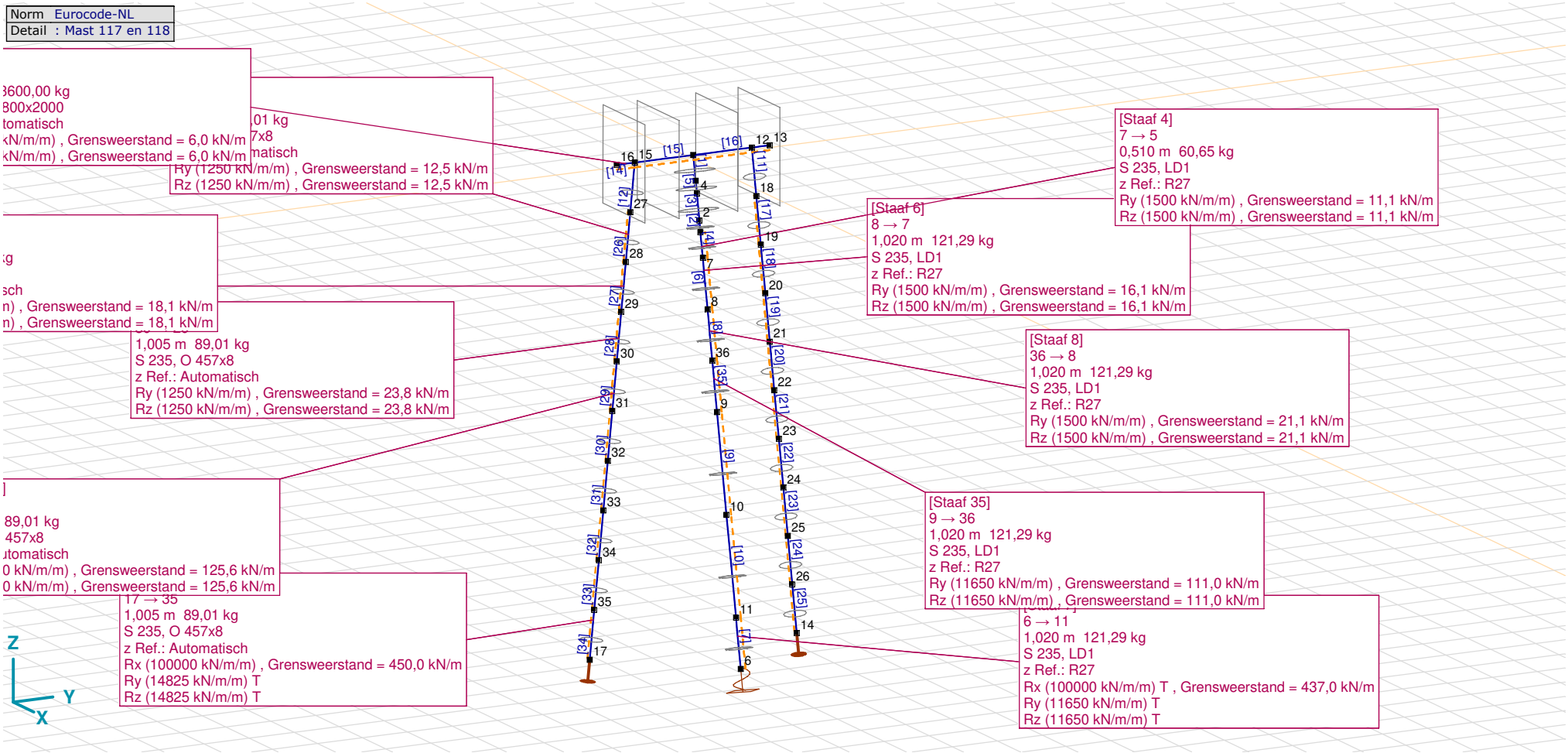
Naam: Doorsnede naam; **Productie:** Productieproces; **Vorm:** Profiel; **h:** Doorsnede hoogte; **b:** Doorsnede breedte; **tw:** Lijfdikte; **tf:** Flensdikte; **Ax:** Doorsnede-oppervlak; **Ay, Az:** Afschuivingsoppervlak; **Ix:** Torsietraagheidsmoment; **Iy, Iz:** Buigtraagheidsmoment; **α:** Hoofdrichtingen; **Iω:** Krommingsconstante; **$W_{1,el,t}$, $W_{1,el,b}$:** Elastisch weerstandsmoment; **i_y, i_z:** Traagheidsstraal; **Hy:** Afmeting in lokale Y-richting; **Hz:** Afmeting in lokale Z-richting; **y_G:** Y-coördinaat van het zwaartepunt; **z_G:** Z-coördinaat van het zwaartepunt; **y_s:** Y-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **z_s:** Z-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **S.p.:** Spanningspunten;

Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV 1P+2P Brandevoort.axs** 23-5-2022 Pag. 6



> Mast 116 en 120

Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV 1P+2P Brandevoort.axs** 23-5-2022 Pag. 7



> Mast 117 en 118

Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV 1P+2P Brandevoort.axs** 23-5-2022 Pag. 8

Staven

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref_z
1	3	1	0,511	j - i	C30/37	1	R27
2	5	2	0,231	j - i	S 235	2	R27
3	2	4	0,535	i - j	C30/37	1	R27
4	7	5	0,510	j - i	S 235	2	R27
5	4	3	0,255	j - i	C30/37	1	R27
6	8	7	1,020	j - i	S 235	2	R27
7	6	11	1,020	i - j	S 235	2	R27
8	36	8	1,020	j - i	S 235	2	R27
9	10	9	2,041	j - i	S 235	2	R27
10	11	10	2,041	j - i	S 235	2	R27
11	18	12	1,005	j - i	S 235	3	Auto
12	27	15	1,005	j - i	S 235	3	Auto
13	12	13	0,400	i - j	C30/37	4	Auto
14	16	15	0,400	j - i	C30/37	4	Auto
15	15	1	1,300	j - i	C30/37	4	Auto
16	1	12	1,300	i - j	C30/37	4	Auto
17	19	18	1,005	j - i	S 235	3	Auto
18	20	19	1,005	j - i	S 235	3	Auto
19	21	20	1,005	j - i	S 235	3	Auto
20	22	21	1,005	j - i	S 235	3	Auto
21	23	22	1,005	j - i	S 235	3	Auto
22	24	23	1,005	j - i	S 235	3	Auto
23	25	24	1,005	j - i	S 235	3	Auto
24	26	25	1,005	j - i	S 235	3	Auto
25	14	26	1,005	i - j	S 235	3	Auto
26	28	27	1,005	j - i	S 235	3	Auto
27	29	28	1,005	j - i	S 235	3	Auto
28	30	29	1,005	j - i	S 235	3	Auto
29	31	30	1,005	j - i	S 235	3	Auto
30	32	31	1,005	j - i	S 235	3	Auto
31	33	32	1,005	j - i	S 235	3	Auto
32	34	33	1,005	j - i	S 235	3	Auto
33	35	34	1,005	j - i	S 235	3	Auto
34	17	35	1,005	i - j	S 235	3	Auto
35	9	36	1,020	i - j	S 235	2	R27
36	99	98	0,231	j - i	S 235	2	R27
37	101	100	0,511	j - i	C30/37	1	R27
38	98	102	0,535	i - j	C30/37	1	R27
39	102	101	0,255	j - i	C30/37	1	R27
40	104	103	1,005	j - i	S 235	3	Auto
41	105	104	1,005	j - i	S 235	3	Auto
42	106	105	1,005	j - i	S 235	3	Auto
43	107	106	1,005	j - i	S 235	3	Auto
44	109	108	1,005	j - i	S 235	3	Auto
45	110	109	1,005	j - i	S 235	3	Auto
46	111	110	1,005	j - i	S 235	3	Auto
47	112	111	1,005	j - i	S 235	3	Auto
48	115	113	2,041	j - i	S 235	2	R27
49	117	115	2,041	j - i	S 235	2	R27
50	118	107	1,005	j - i	S 235	3	Auto
51	120	112	1,005	j - i	S 235	3	Auto
52	126	122	1,020	j - i	S 235	2	R27
53	127	117	1,020	j - i	S 235	2	R27
54	135	131	1,005	j - i	S 235	3	Auto
55	140	136	1,005	j - i	S 235	3	Auto
56	131	144	0,400	i - j	C30/37	4	Auto
57	148	136	0,400	j - i	C30/37	4	Auto
58	136	100	1,300	j - i	C30/37	4	Auto
59	100	131	1,300	i - j	C30/37	4	Auto
60	158	135	1,005	j - i	S 235	3	Auto
61	162	158	1,005	j - i	S 235	3	Auto
62	166	162	1,005	j - i	S 235	3	Auto
63	103	166	1,005	i - j	S 235	3	Auto
64	173	140	1,005	j - i	S 235	3	Auto
65	177	173	1,005	j - i	S 235	3	Auto
66	181	177	1,005	j - i	S 235	3	Auto
67	108	181	1,005	i - j	S 235	3	Auto
68	122	99	0,510	j - i	S 235	2	R27
69	191	126	1,020	j - i	S 235	2	R27
70	113	191	1,020	i - j	S 235	2	R27

Lengte: Elementlengte; **Lokaal X:** Lokale X-richting; **Ref_z:** Referentie voor lokale Z-richting;

Knoopopleggingen

	Knoop	X [m]	Y [m]	Z [m]	Type	Ref. elem.	$Naam_x$	$Veermodel_x$	K_x [MN/m]	$Naam_y$	$Veermodel_y$	K_{yV} [MN/m]	$Naam_z$	$Veermodel_z$	K_{zV} [MN/m]
1	6	1,871	0,144	−10,000	Staaf r.	Staaf 25	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	1,1E+08	—	–	–	—	–	–
2	14	−0,161	2,444	−9,999	Staaf r.	Staaf 17	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	1,1E+08	—	–	–	—	–	–
3	17	−0,161	−2,156	−10,000	Staaf r.	Staaf 19	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	1,1E+08	—	–	–	—	–	–
4	127	1,871	10,144	−9,999	Staaf r.	Staaf 121	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	1,1E+08	—	–	–	—	–	–
5	118	−0,161	12,444	−9,999	Staaf r.	Staaf 113	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	1,1E+08	—	–	–	—	–	–
6	120	−0,161	7,844	−9,999	Staaf r.	Staaf 115	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	1,1E+08	—	–	–	—	–	–

	Knoop	$Naam_{xx}$	$Veermodel_{xx}$	K_{xx} [kNm/rad]	K_{xxV} [kNm/rad]	$Naam_{yy}$	$Veermodel_{yy}$	K_{yyV} [kNm/rad]	$Naam_{zz}$	$Veermodel_{zz}$	K_{zzV} [kNm/rad]	$Veermodel_w$
1	6	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	–	–	—	–	–	–
2	14	—	–	–	–	—	–	–	—	–	–	–
3	17	—	–	–	–	—	–	–	—	–	–	–
4	127	Vast - rotatie	Lineair	1E+10	1E+10	—	–	–	—	–	–	–
5	118	—	–	–	–	—	–	–	—	–	–	–
6	120	—	–	–	–	—	–	–	—	–	–	–

Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **$Naam_x$:** Naam van de veereigenschappen; **$Veermodel_x$:** Veermodel; **K_x, K_{xx}:** Initiële stijfheid;

Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	NL(y)	NL(z)	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]
		Staaf r.								
1	Staaf 4	Staaf r.		0	1500	1500	Symmetrisch	Symmetrisch	11,1	11,1
2	Staaf 6	Staaf r.		0	1500	1500	Symmetrisch	Symmetrisch	16,1	16,1
3	Staaf 7	Staaf r.		100000	11650	11650	Trek	Trek		
4	Staaf 8	Staaf r.		0	1500	1500	Symmetrisch	Symmetrisch	21,1	21,1
5	Staaf 9	Staaf r.		0	11650	11650	Symmetrisch	Symmetrisch		
6	Staaf 10	Staaf r.		0	11650	11650	Symmetrisch	Symmetrisch		
7	Staaf 13	Staaf r.		0	7200	7200	Symmetrisch	Symmetrisch	6,0	6,0
8	Staaf 14	Staaf r.		0	7200	7200	Symmetrisch	Symmetrisch	6,0	6,0
9	Staaf 15	Staaf r.		0	7200	7200	Symmetrisch	Symmetrisch	6,0	6,0
10	Staaf 16	Staaf r.		0	7200	7200	Symmetrisch	Symmetrisch	6,0	6,0
11	Staaf 17	Staaf r.		0	1250	1250	Symmetrisch	Symmetrisch	12,5	12,5
12	Staaf 18	Staaf r.		0	1250	1250	Symmetrisch	Symmetrisch	18,1	18,1
13	Staaf 19	Staaf r.		0	1250	1250	Symmetrisch	Symmetrisch	23,8	23,8

Lijnopleggingen

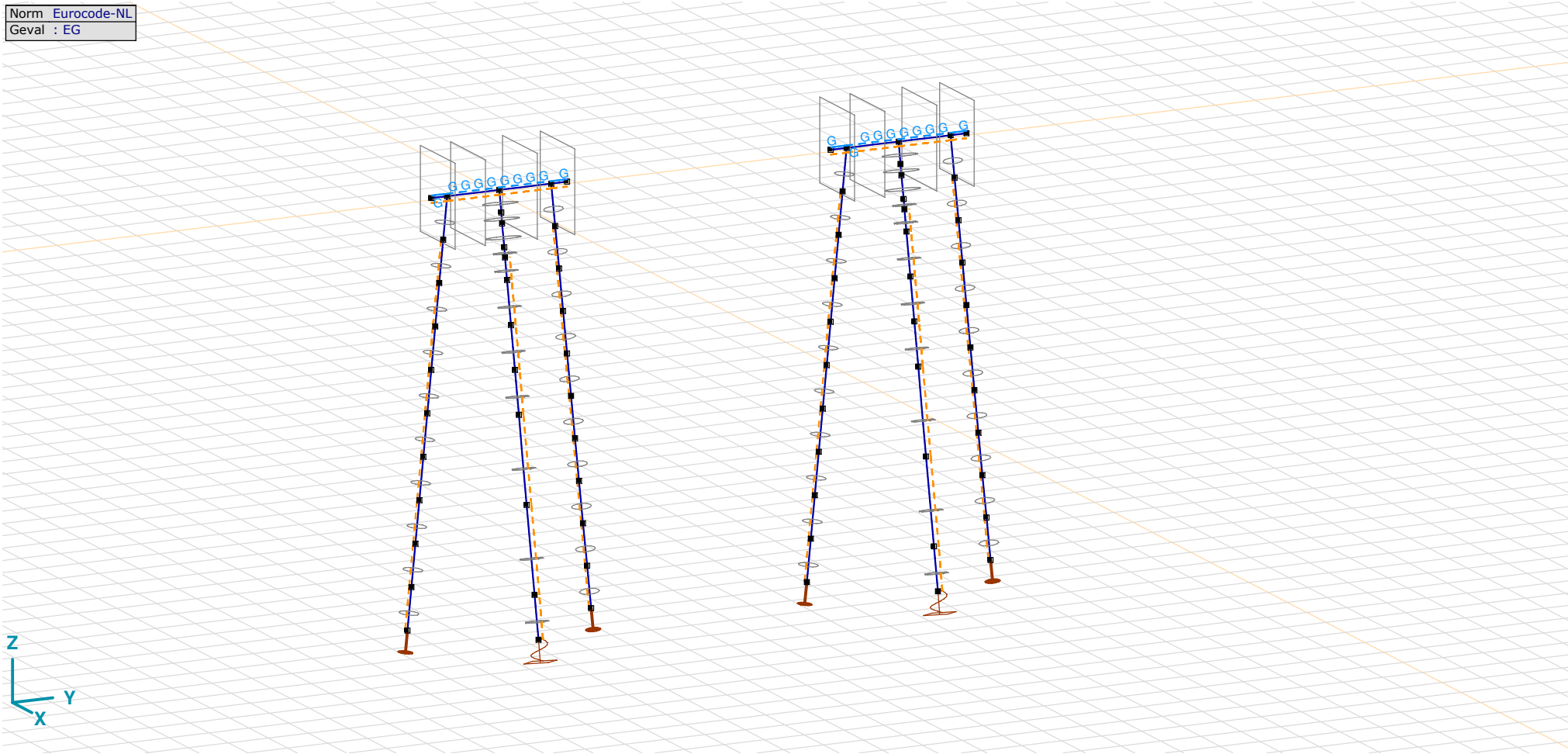
	Lijn	*Type*	*Ref. elem.*	*Rx [kN/m/m]*	*Ry [kN/m/m]*	*Rz [kN/m/m]*	*NL(y)*	*NL(z)*	*F(y) [kN/m]*	*F(z) [kN/m]*
14	Staaf 20	Staaf r.		0	13150	13150	Symmetrisch	Symmetrisch	125,6	125,6
15	Staaf 21	Staaf r.		0	13150	13150	Symmetrisch	Symmetrisch		
16	Staaf 22	Staaf r.		0	13150	13150	Symmetrisch	Symmetrisch		
17	Staaf 23	Staaf r.		0	13150	13150	Symmetrisch	Symmetrisch		
18	Staaf 24	Staaf r.		0	13150	13150	Symmetrisch	Symmetrisch		
19	Staaf 25	Staaf r.		100000	14825	14825	Trek	Trek		
20	Staaf 26	Staaf r.		0	1250	1250	Symmetrisch	Symmetrisch	12,5	12,5
21	Staaf 27	Staaf r.		0	1250	1250	Symmetrisch	Symmetrisch	18,1	18,1
22	Staaf 28	Staaf r.		0	1250	1250	Symmetrisch	Symmetrisch	23,8	23,8
23	Staaf 29	Staaf r.		0	13150	13150	Symmetrisch	Symmetrisch	125,6	125,6
24	Staaf 30	Staaf r.		0	13150	13150	Symmetrisch	Symmetrisch		
25	Staaf 31	Staaf r.		0	13150	13150	Symmetrisch	Symmetrisch		
26	Staaf 32	Staaf r.		0	13150	13150	Symmetrisch	Symmetrisch		
27	Staaf 33	Staaf r.		0	13150	13150	Symmetrisch	Symmetrisch		
28	Staaf 34	Staaf r.		100000	14825	14825	Trek	Trek		
29	Staaf 35	Staaf r.		0	11650	11650	Symmetrisch	Symmetrisch	111,0	111,0
30	Staaf 40	Staaf r.		0	13150	13150	Symmetrisch	Symmetrisch		
31	Staaf 41	Staaf r.		0	13150	13150	Symmetrisch	Symmetrisch		
32	Staaf 42	Staaf r.		0	13150	13150	Symmetrisch	Symmetrisch		
33	Staaf 43	Staaf r.		0	13150	13150	Symmetrisch	Symmetrisch		
34	Staaf 44	Staaf r.		0	13150	13150	Symmetrisch	Symmetrisch		
35	Staaf 45	Staaf r.		0	13150	13150	Symmetrisch	Symmetrisch		
36	Staaf 46	Staaf r.		0	13150	13150	Symmetrisch	Symmetrisch		
37	Staaf 47	Staaf r.		0	13150	13150	Symmetrisch	Symmetrisch		
38	Staaf 48	Staaf r.		0	11650	11650	Symmetrisch	Symmetrisch		
39	Staaf 49	Staaf r.		0	11650	11650	Symmetrisch	Symmetrisch		
40	Staaf 50	Staaf r.		100000	14825	14825	Trek	Trek		
41	Staaf 51	Staaf r.		100000	14825	14825	Trek	Trek		
42	Staaf 52	Staaf r.		0	6450	6450	Symmetrisch	Symmetrisch	34,3	34,3
43	Staaf 53	Staaf r.		100000	11650	11650	Trek	Trek		
44	Staaf 56	Staaf r.		0	21625	21625	Symmetrisch	Symmetrisch	9,0	9,0
45	Staaf 57	Staaf r.		0	21625	21625	Symmetrisch	Symmetrisch	9,0	9,0
46	Staaf 58	Staaf r.		0	21625	21625	Symmetrisch	Symmetrisch	9,0	9,0
47	Staaf 59	Staaf r.		0	21625	21625	Symmetrisch	Symmetrisch	9,0	9,0
48	Staaf 60	Staaf r.		0	7300	7300	Symmetrisch	Symmetrisch	26,7	26,7
49	Staaf 61	Staaf r.		0	7300	7300	Symmetrisch	Symmetrisch	38,7	38,7
50	Staaf 62	Staaf r.		0	7200	7200	Symmetrisch	Symmetrisch	50,8	50,8

Lijnopleggingen

	Lijn	*Type*	*Ref. elem.*	*Rx [kN/m/m]*	*Ry [kN/m/m]*	*Rz [kN/m/m]*	*NL(y)*	*NL(z)*	*F(y) [kN/m]*	*F(z) [kN/m]*
51	Staaf 63	Staaf r.		0	13150	13150	Symmetrisch	Symmetrisch	125,6	125,6
52	Staaf 64	Staaf r.		0	7300	7300	Symmetrisch	Symmetrisch	26,7	26,7
53	Staaf 65	Staaf r.		0	7300	7300	Symmetrisch	Symmetrisch	38,7	38,7
54	Staaf 66	Staaf r.		0	7200	7200	Symmetrisch	Symmetrisch	50,8	50,8
55	Staaf 67	Staaf r.		0	13150	13150	Symmetrisch	Symmetrisch	125,6	125,6
56	Staaf 68	Staaf r.		0	6450	6450	Symmetrisch	Symmetrisch	23,7	23,7
57	Staaf 69	Staaf r.		0	6450	6450	Symmetrisch	Symmetrisch	45,0	45,0
58	Staaf 70	Staaf r.		0	11650	11650	Symmetrisch	Symmetrisch	111,0	111,0

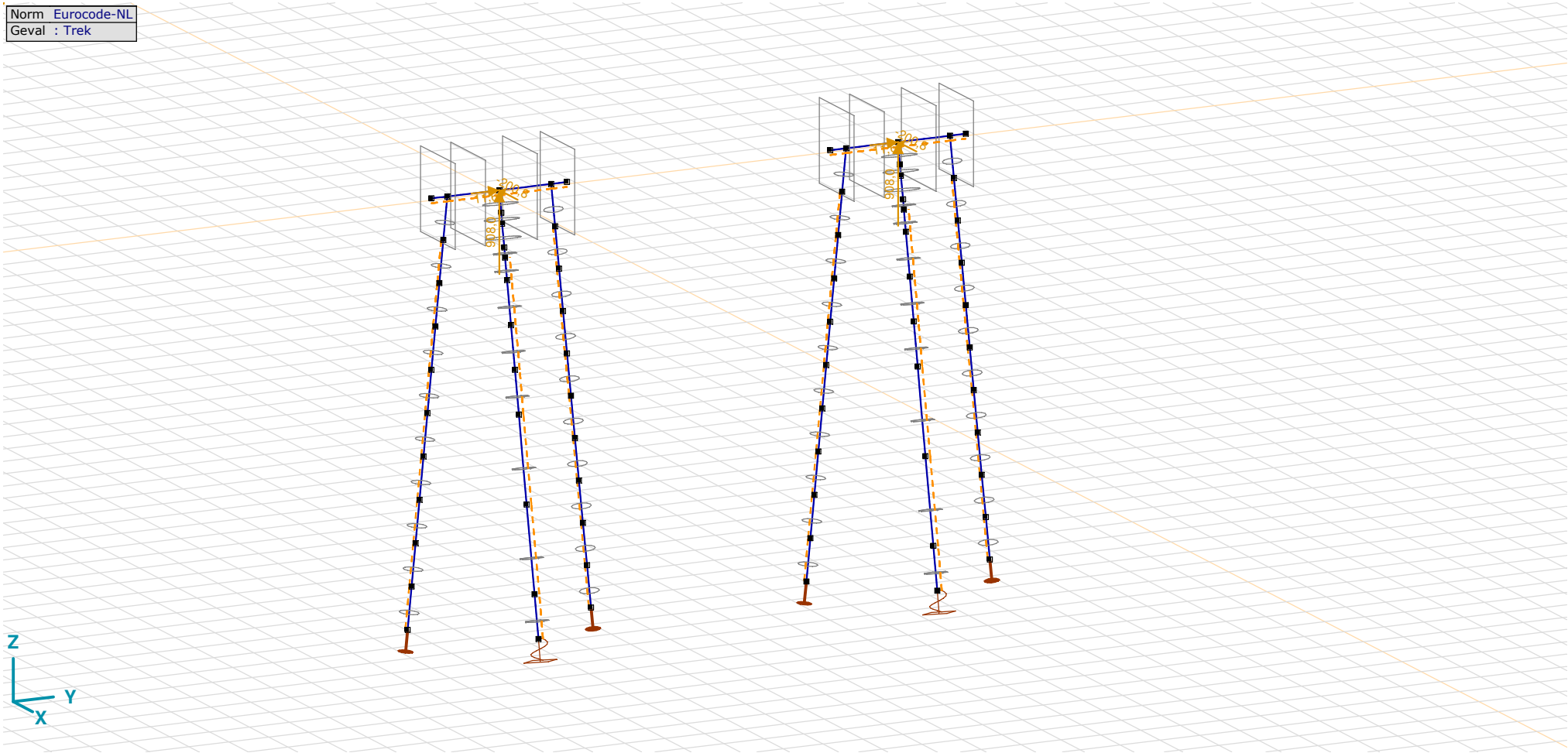
Lijn: Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Rx, Ry, Rz:** Verplaatsingsstijfheid; **NL(y), NL(z):** Niet-lineaire parameters; **F(y):** Weerstand in Y-richting; **F(z):** Weerstand in Z-richting;

Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV 1P+2P Brandevoort.axs** 23-5-2022 Pag. 12



EG

Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV 1P+2P Brandevoort.axs** 23-5-2022 Pag. 13



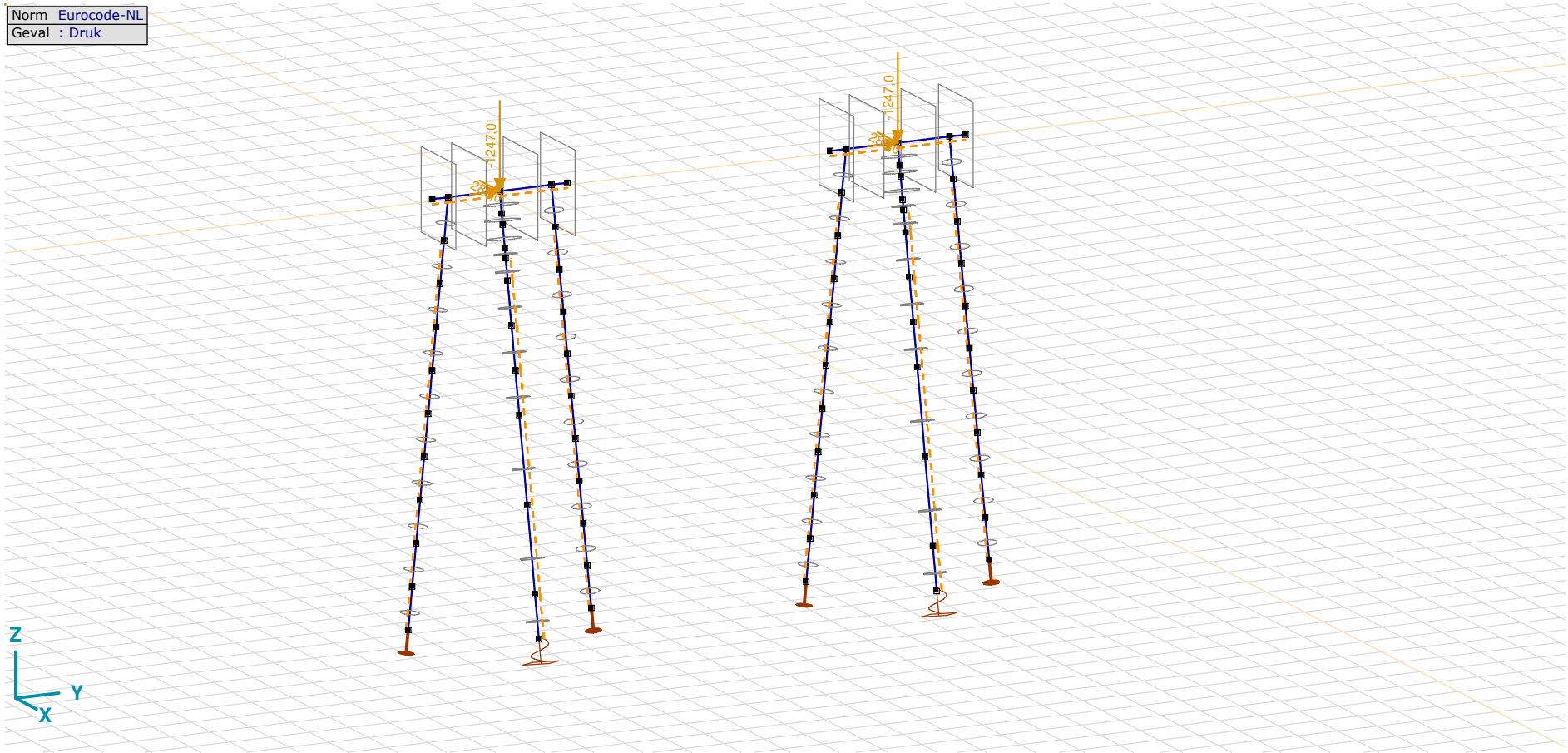
Trek

Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV 1P+2P Brandevoort.axs** 23-5-2022 Pag. 14

Trek: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
1	Globaal	−200,8	11,6	908,0	0	0	0
100	Globaal	−200,8	11,6	908,0	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

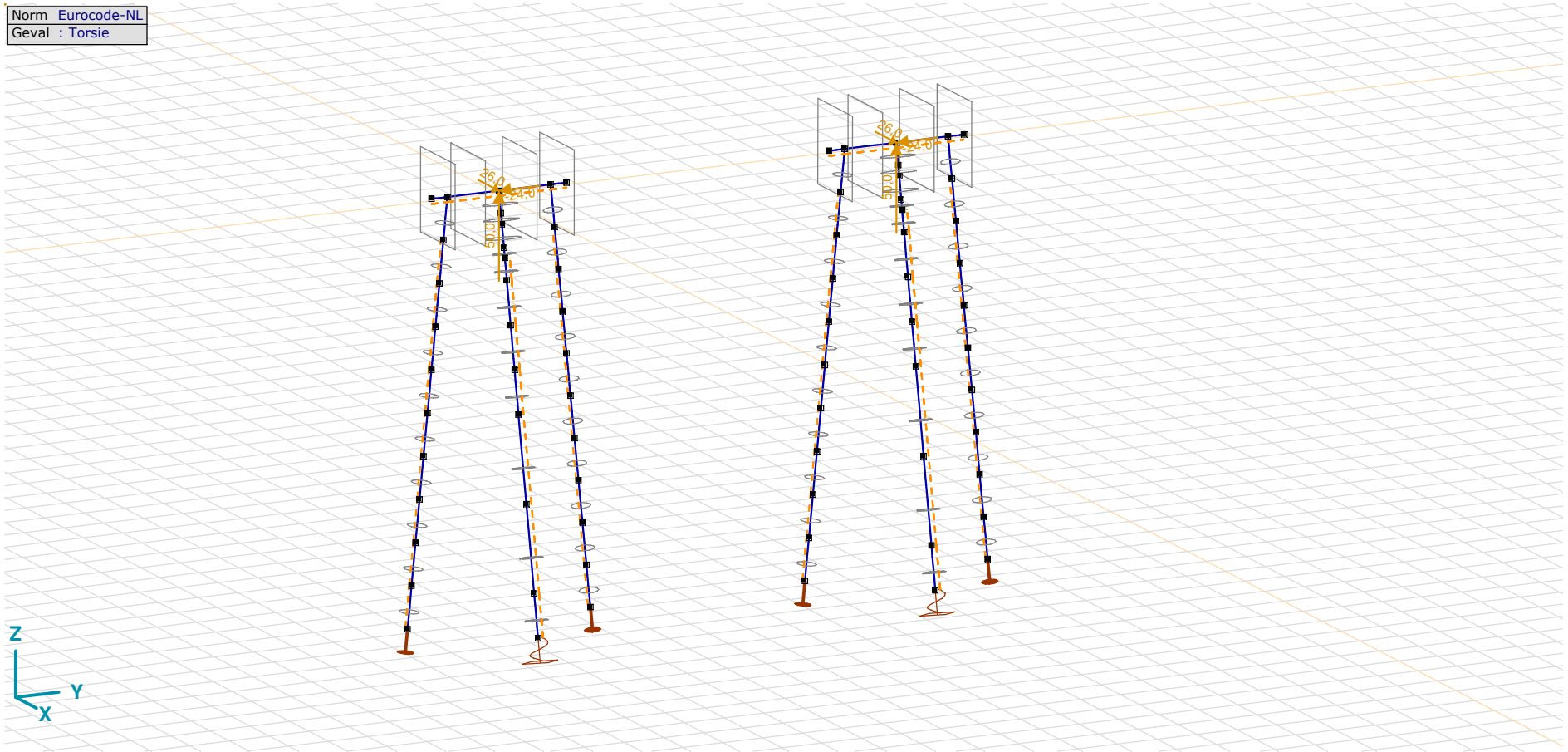


Druk

Druk: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
1	Globaal	289,0	12,0	−1247,0	0	0	0
100	Globaal	289,0	12,0	−1247,0	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;



Torsie

Torsie: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
1	Globaal	26,0	−24,0	50,0	0	0	0
100	Globaal	26,0	−24,0	50,0	0	0	0

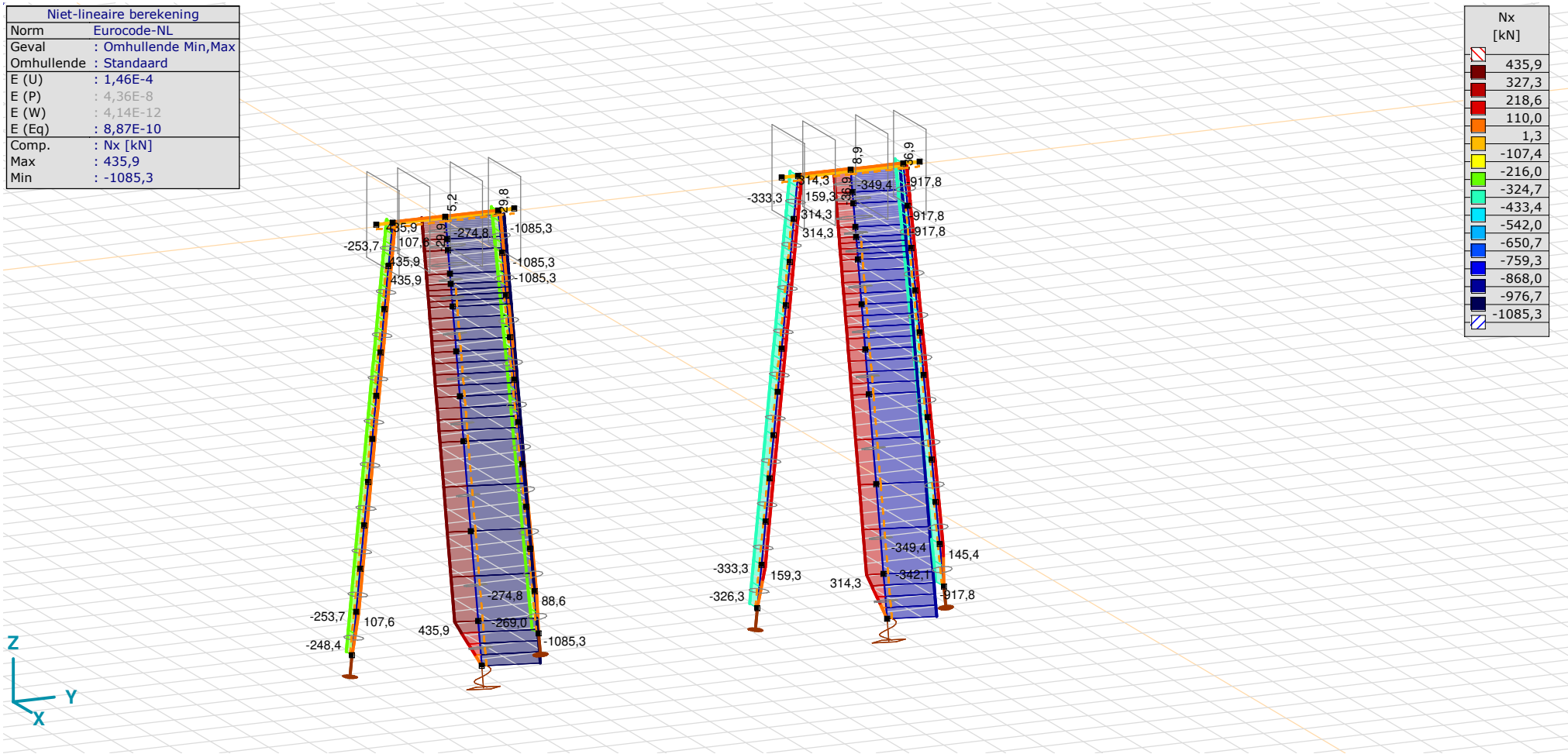
Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen

	Naam	*Type*	*EG (PERM1)*	*GWS (PERM1)*	*Trek (VER1)*	*Druk (VER1)*	*Torsie (VER1)*	*Commentaar*
1	Co #1 max druk	UGT	1,20	0	0	1,00	0	
2	Co #2 max trek	UGT	0,90	0	1,00	0	0	
3	Co #3 torsie	UGT	0,90	0	0	0	1,00	

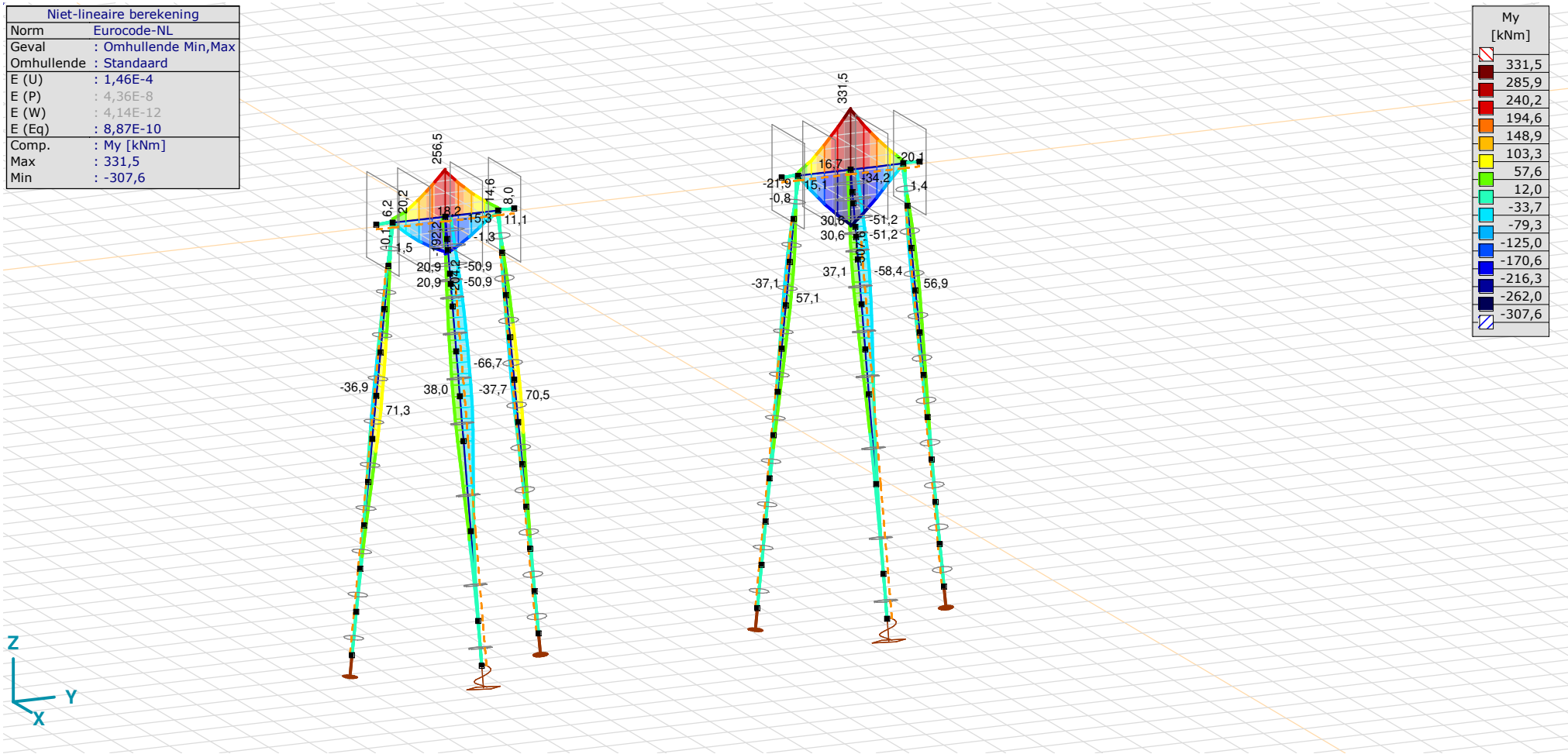
Naam: Naam belastingcombinatie; **Type:** Type belastingcombinatie; **EG (PERM1), GWS (PERM1), Trek (VER1), Druk (VER1), Torsie (VER1):** Factor;

Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV 1P+2P Brandevoort.axs** 23-5-2022 Pag. 17



[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), Nx, Lijnen (gevuld)

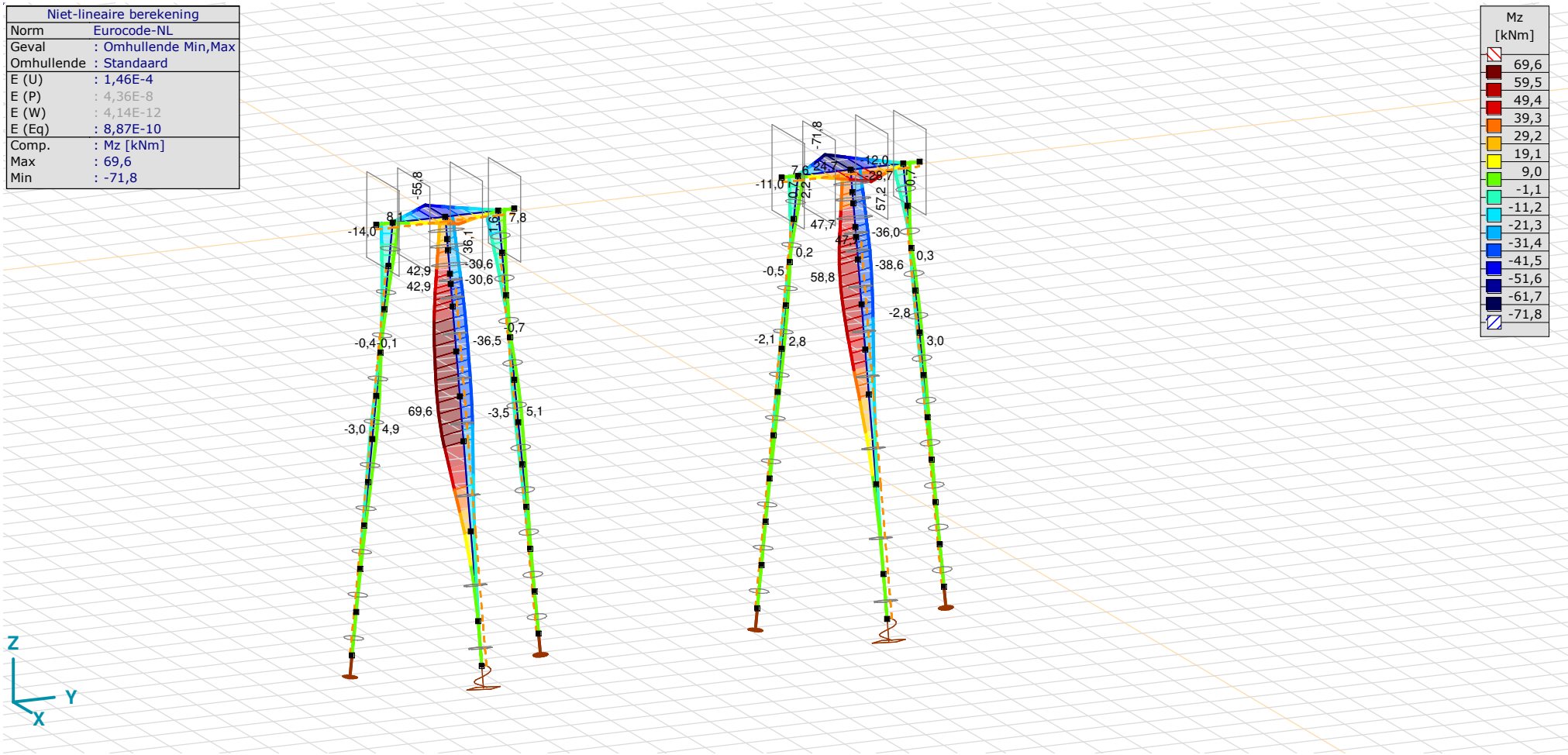
Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV 1P+2P Brandevoort.axs** 23-5-2022 Pag. 18



[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), My, Lijnen (gevuld)

Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV 1P+2P Brandevoort.axs** 23-5-2022 Pag. 19

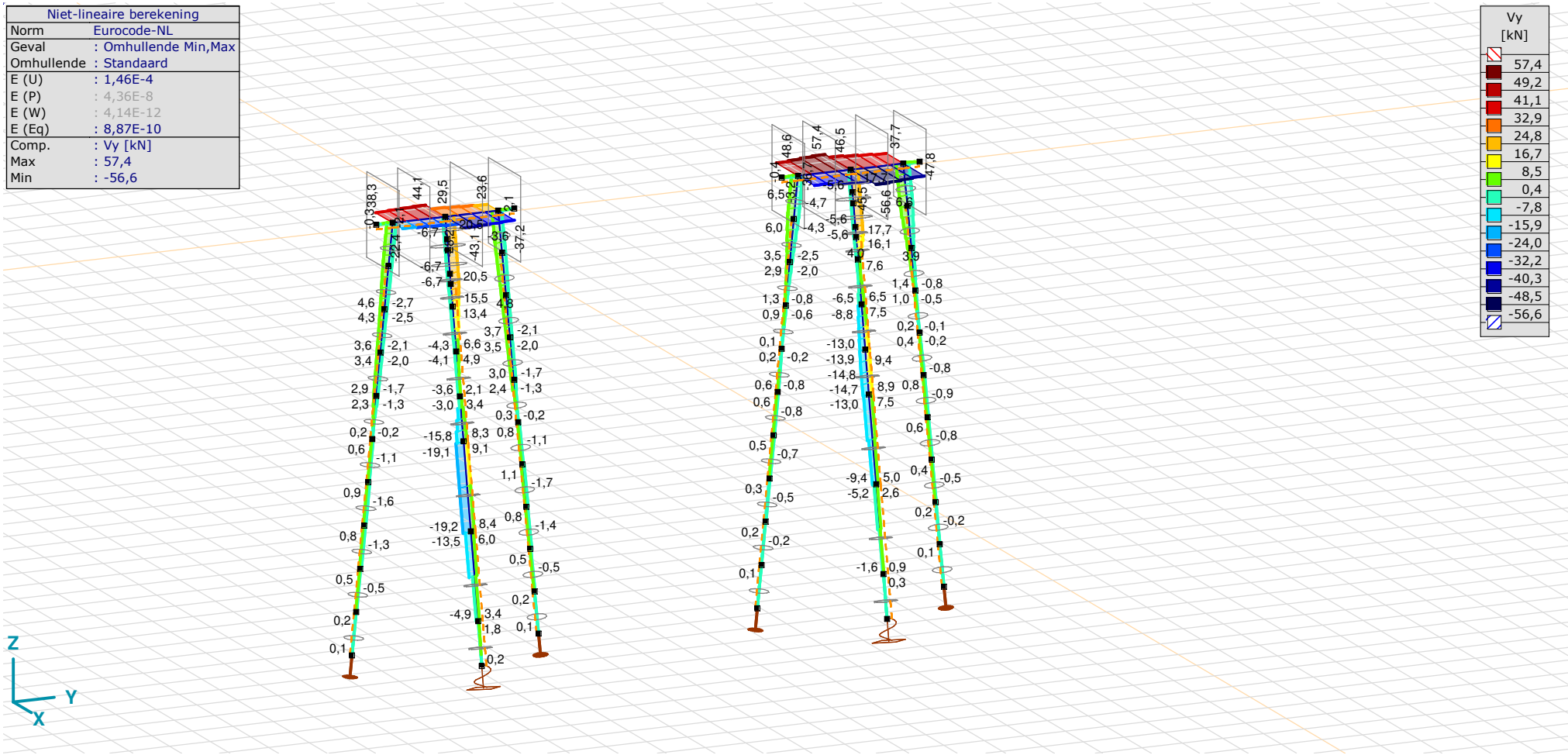
Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Standaard
E (U)	: 1,46E-4
E (P)	: 4,36E-8
E (W)	: 4,14E-12
E (Eq)	: 8,87E-10
Comp.	: Mz [kNm]
Max	: 69,6
Min	: -71,8



[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), Mz, Lijnen (gevuld)

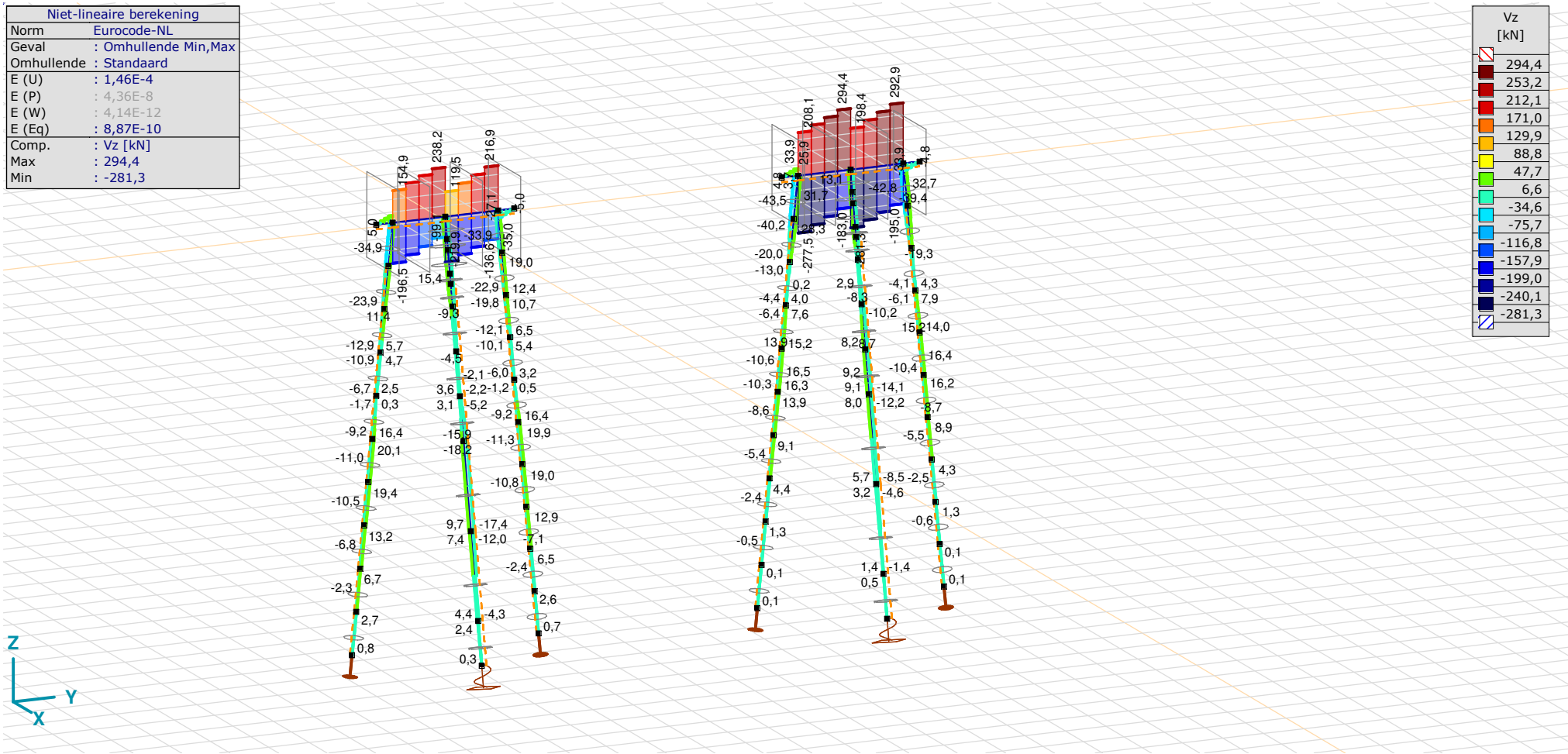
Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV 1P+2P Brandevoort.axs** 23-5-2022 Pag. 20

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Standaard
E (U)	: 1,46E-4
E (P)	: 4,36E-8
E (W)	: 4,14E-12
E (Eq)	: 8,87E-10
Comp.	: Vy [kN]
Max	: 57,4
Min	: -56,6



[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), Vy, Lijnen (gevuld)

Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV 1P+2P Brandevoort.axs** 23-5-2022 Pag. 21



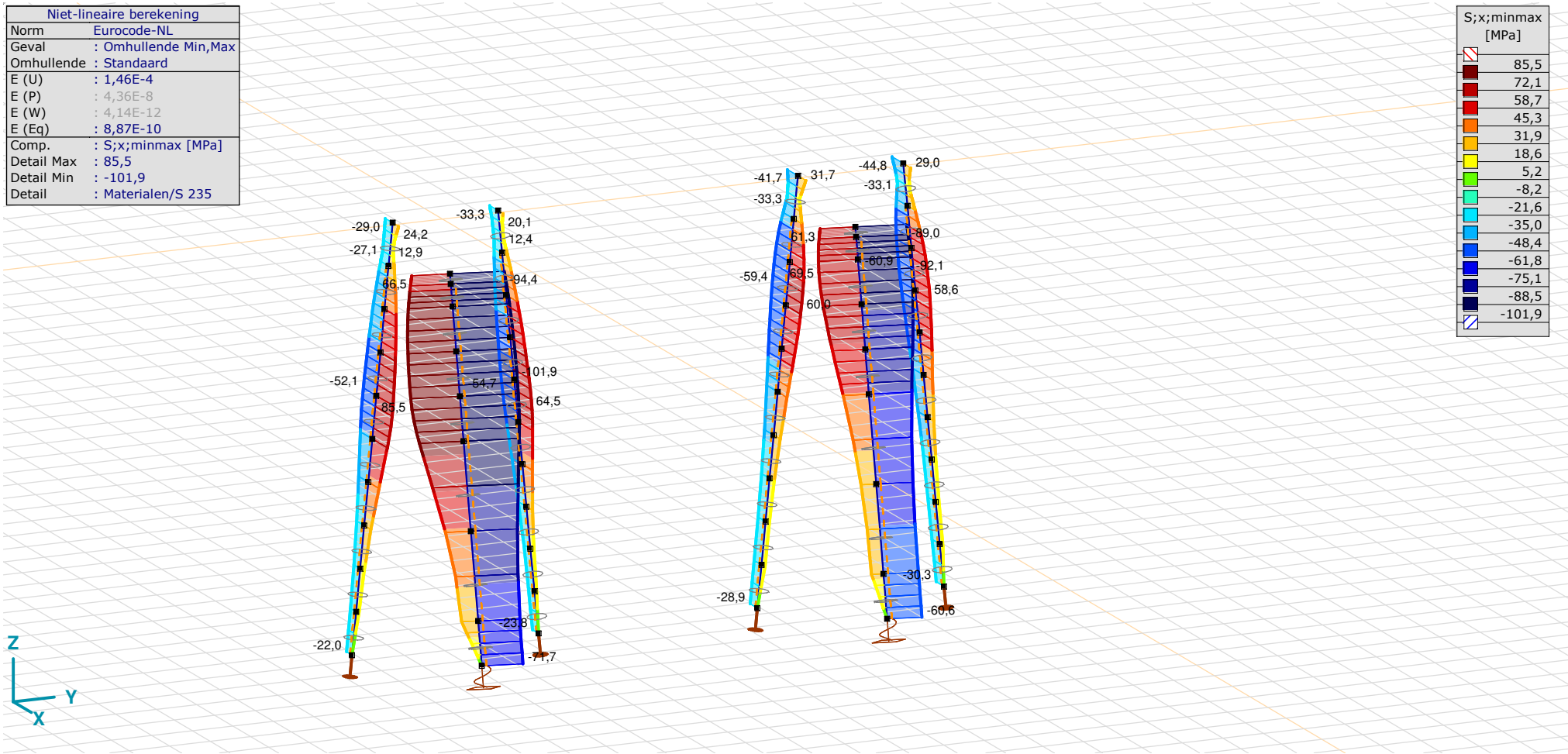
[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), Vz, Lijnen (gevuld)

Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Standaard)]

	Prof.	*Doorsnede naam*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Pos. [m]*	*Knoop*	*Nx [kN]*	*Vy [kN]*	*Vz [kN]*	*Tx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*	*B [kNm²]*
Ext.														
1	1	O 800	Nx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(3)	**−1085,3**	−6,7	−12,4	−0,5	11,1	−25,3	0
2	2	LD1		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(5)	**−1085,3**	−6,7	−12,4	−0,5	23,7	−32,2	0
3	1	O 800		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(2)	**−1085,3**	−6,7	−12,4	−0,5	20,9	−30,6	0
4	2	LD1		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(7)	**−1085,3**	−4,2	−9,3	−0,5	29,1	−34,8	0
5	1	O 800		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(4)	**−1085,3**	−6,7	−12,4	−0,5	14,3	−27,0	0
6	2	LD1		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(8)	**−1085,3**	−0,3	−4,5	−0,5	35,5	−36,5	0
7	2	LD1		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(6)	**−1085,3**	0,2	0,3	−0,5	0	0	0
8	2	LD1		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(36)	**−1085,3**	2,1	−1,5	−0,5	38,0	−35,2	0
9	2	LD1		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(10)	**−1085,3**	8,4	9,7	−0,5	13,4	−10,6	0
10	2	LD1		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(11)	**−1085,3**	3,4	4,4	−0,5	1,4	−1,0	0
35	2	LD1		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(9)	**−1085,3**	8,3	7,6	−0,5	33,6	−28,9	0
1	1	O 800		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(3)	**435,9**	20,5	15,4	−0,4	−38,7	26,7	0
2	2	LD1		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(5)	**435,9**	20,5	15,4	−0,4	−54,4	47,6	0
3	1	O 800		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(2)	**435,9**	20,5	15,4	−0,4	−50,9	42,9	0
4	2	LD1		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(7)	**435,9**	15,5	10,5	−0,4	−60,8	56,6	0
5	1	O 800		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(4)	**435,9**	20,5	15,4	−0,4	−42,6	31,9	0
6	2	LD1		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(8)	**435,9**	6,6	2,6	−0,4	−66,4	66,7	0
7	2	LD1		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	1,020	(11)	**435,9**	0	0	−0,4	0	0	0
8	2	LD1		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(36)	**435,9**	1,0	−2,2	−0,4	−65,8	69,6	0
9	2	LD1		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(10)	**435,9**	−19,2	−17,4	−0,4	−16,9	19,2	0
10	2	LD1		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(11)	**435,9**	−4,9	−4,3	−0,4	0	0	0
35	2	LD1		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(9)	**435,9**	−15,8	−15,9	−0,4	−54,4	59,6	0
59	4	1800x2000	My	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(100)	−36,9	46,5	198,4	17,1	**−307,6**	57,2	0
58	4	1800x2000		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	1,300	(100)	17,4	57,4	294,4	21,7	**331,5**	−71,8	0
58	4	1800x2000	Mz	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	1,300	(100)	17,4	57,4	294,4	21,7	331,5	**−71,8**	0
8	2	LD1		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(36)	435,9	1,0	−2,2	−0,4	−65,8	**69,6**	0
35	2	LD1		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	1,020	(36)	435,9	−2,5	−5,2	−0,4	−65,8	**69,6**	0

Prof.: Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **Nx:** Normaalkracht; **Vy:** Dwarskracht in lokale y-richting; **Vz:** Dwarskracht in lokale z-richting; **Tx:** Torsiemoment; **My:** Buigend moment in lokale y-richting; **Mz:** Buigend moment in lokale z-richting; **B:** Bimoment;

Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV 1P+2P Brandevoort.axs** 23-5-2022 Pag. 23



[II], > S 235, Non-lin., Omhullende (Standaard), S;x;minmax, Lijnen (gevuld)

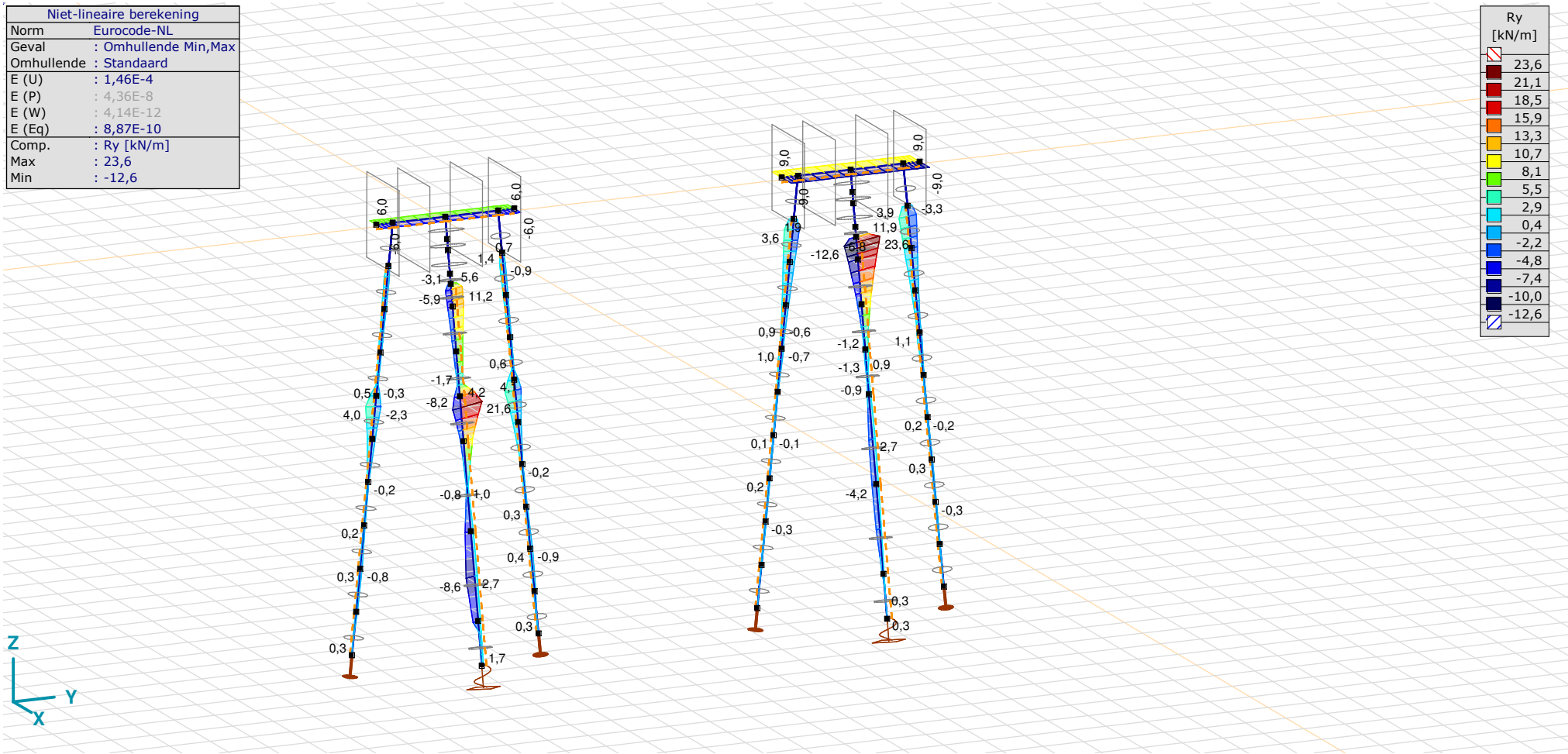
Staafspanningen [Non-lin., Omhullende (Standaard), Geselecteerd]

	Prof.	*Doorsnede naam*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Pos. [m]*	*Knoop*	*S;x;min [MPa]*	*S;x;max [MPa]*	*Vmin [MPa]*	*Vmax [MPa]*	*Somin [MPa]*	*Somax [MPa]*	*V;y;gem [MPa]*	*V;z;gem [MPa]*
Ext.															
7	2	LD1	Somin	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(6)	0	0	0	0	**0**	0,1	0	0
7	2	LD1		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(6)	−71,7	−71,7	0	0	**71,7**	71,7	0	0
7	2	LD1	Somax	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(6)	0	0	0	0	0	**0,1**	0	0
8	2	LD1		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,510	(93)	−101,9	−40,2	0	0,2	40,2	**101,9**	0,1	−0,2

Prof.: Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **S;x;min:** Doorsnede minimum normaalspanning; **S;x;max:** Doorsnede maximum normaalspanning; **Vmin:** Doorsnede minimum afschuifspanning; **Vmax:** Doorsnede maximum afschuifspanning; **Somin:** Doorsnede minimum Von Mises spanning; **Somax:** Doorsnede maximum Von Mises spanning; **V;y;gem:** Afschuifspanning in lokale Y-richting; **V;z;gem:** Afschuifspanning in lokale Z-richting;

Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV 1P+2P Brandevoort.axs** 23-5-2022 Pag. 25

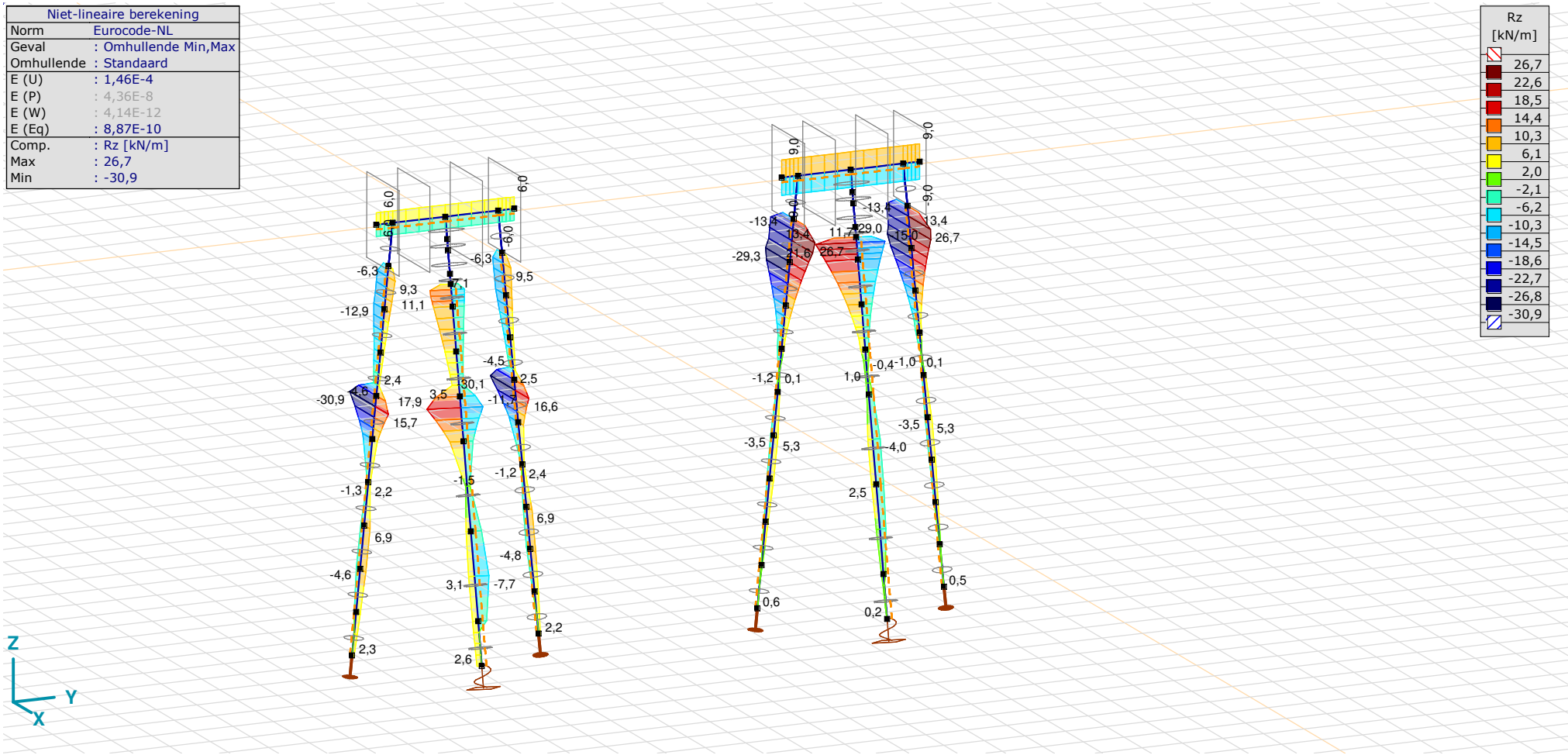
Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Standaard
E (U)	: 1,46E-4
E (P)	: 4,36E-8
E (W)	: 4,14E-12
E (Eq)	: 8,87E-10
Comp.	: Ry [kN/m]
Max	: 23,6
Min	: -12,6



[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

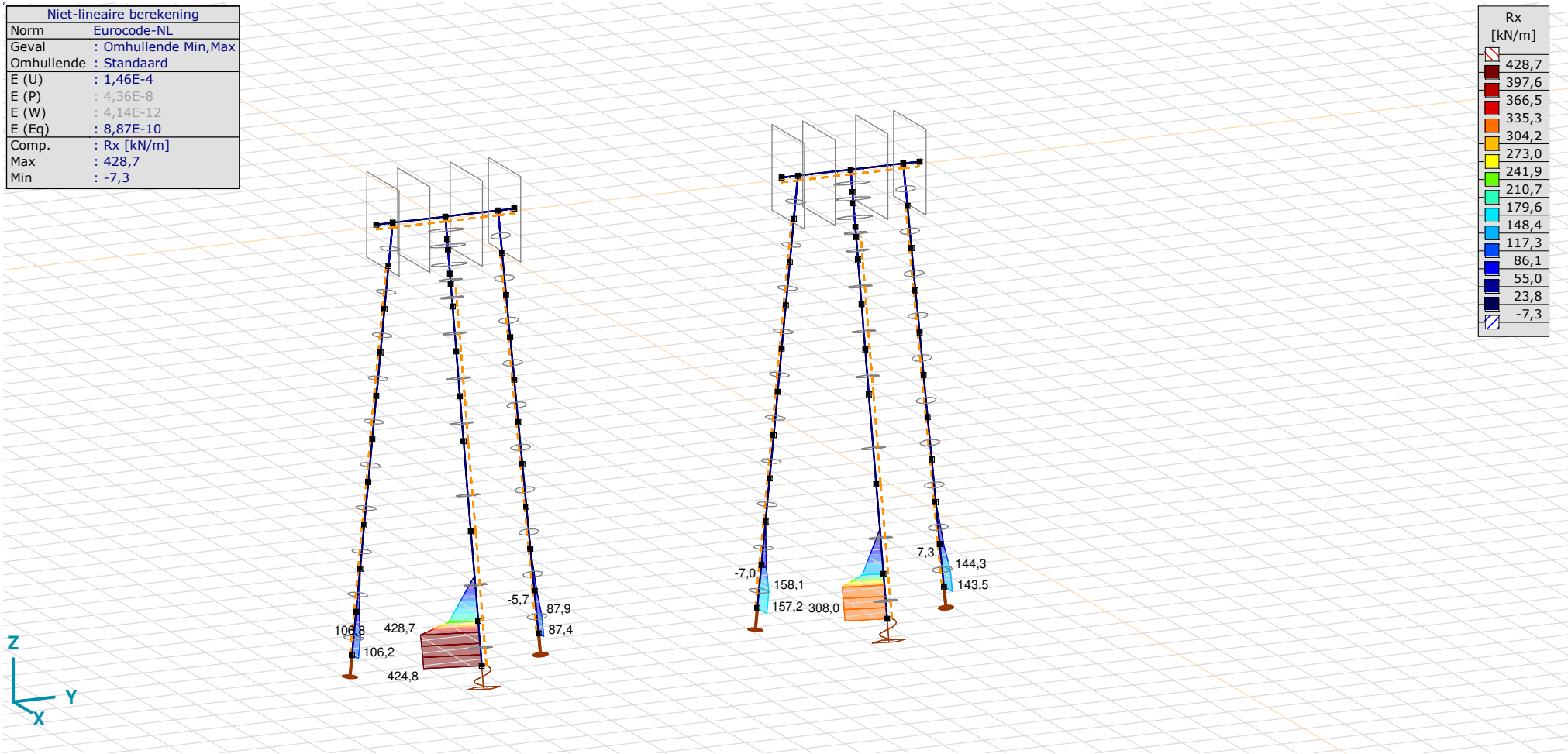
Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV 1P+2P Brandevoort.axs** 23-5-2022 Pag. 26

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Standaard
E (U)	: 1,46E-4
E (P)	: 4,36E-8
E (W)	: 4,14E-12
E (Eq)	: 8,87E-10
Comp.	: Rz [kN/m]
Max	: 26,7
Min	: -30,9



[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV 1P+2P Brandevoort.axs** 23-5-2022 Pag. 27



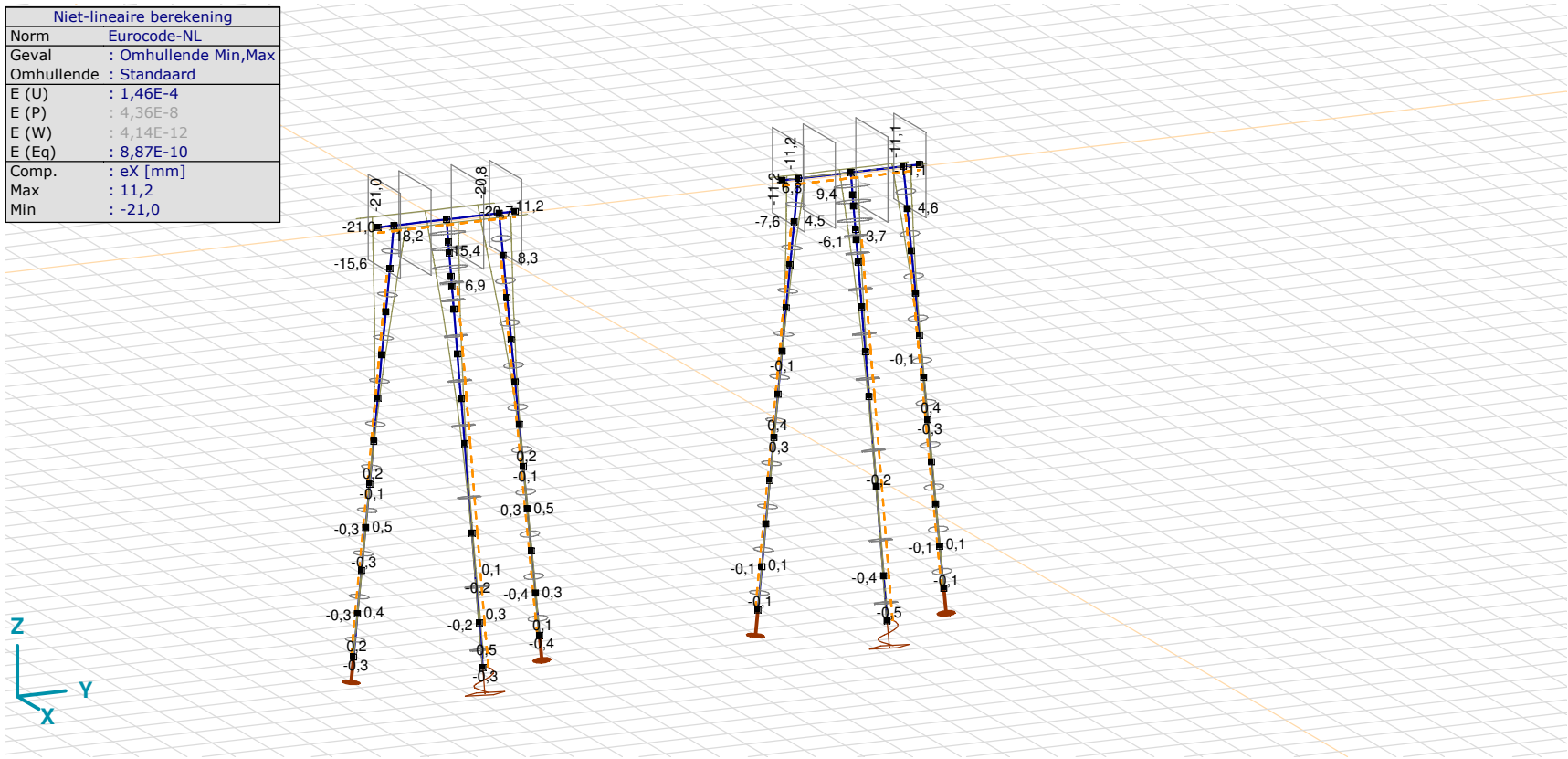
[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV 1P+2P Brandevoort.axs** 23-5-2022 Pag. 28

Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Standaard), Geselecteerd]

	C	min. max.	Geval	eX [mm]	eY [mm]	eZ [mm]	eR [mm]	fX [rad]	fY [rad]	fZ [rad]	fR [rad]
1	eX	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	**−20,9**	0,8	1,4	20,9	0	−0,005	0	0,005
		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	**11,1**	0,6	−1,1	11,2	0	0,003	0	0,003
	eY	min	Co #3 torsie [1] (1,000)	0,2	**−1,2**	−0,3	1,3	0	0	0	0
		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	−20,9	**0,8**	1,4	20,9	0	−0,005	0	0,005

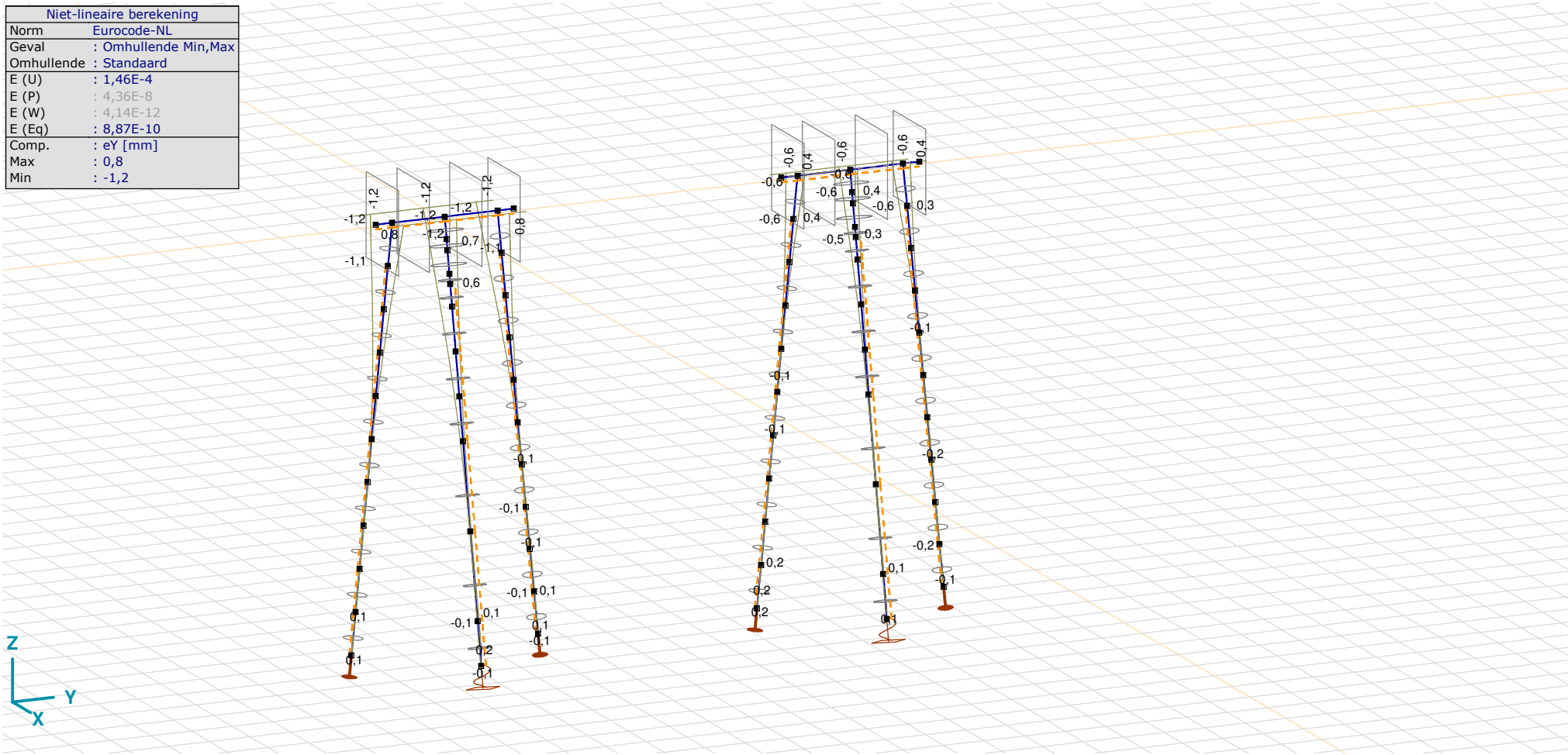
C: Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **eX:** Verplaatsing in X-richting; **eY:** Verplaatsing in Y-richting; **eZ:** Verplaatsing in Z-richting; **eR:** Resulterende verplaatsing; **fX:** Rotatie in X-richting; **fY:** Rotatie in Y-richting; **fZ:** Rotatie in Z-richting; **fR:** Resulterende rotatie;



[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), eX, Lijnen

Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV 1P+2P Brandevoort.axs** 23-5-2022 Pag. 29

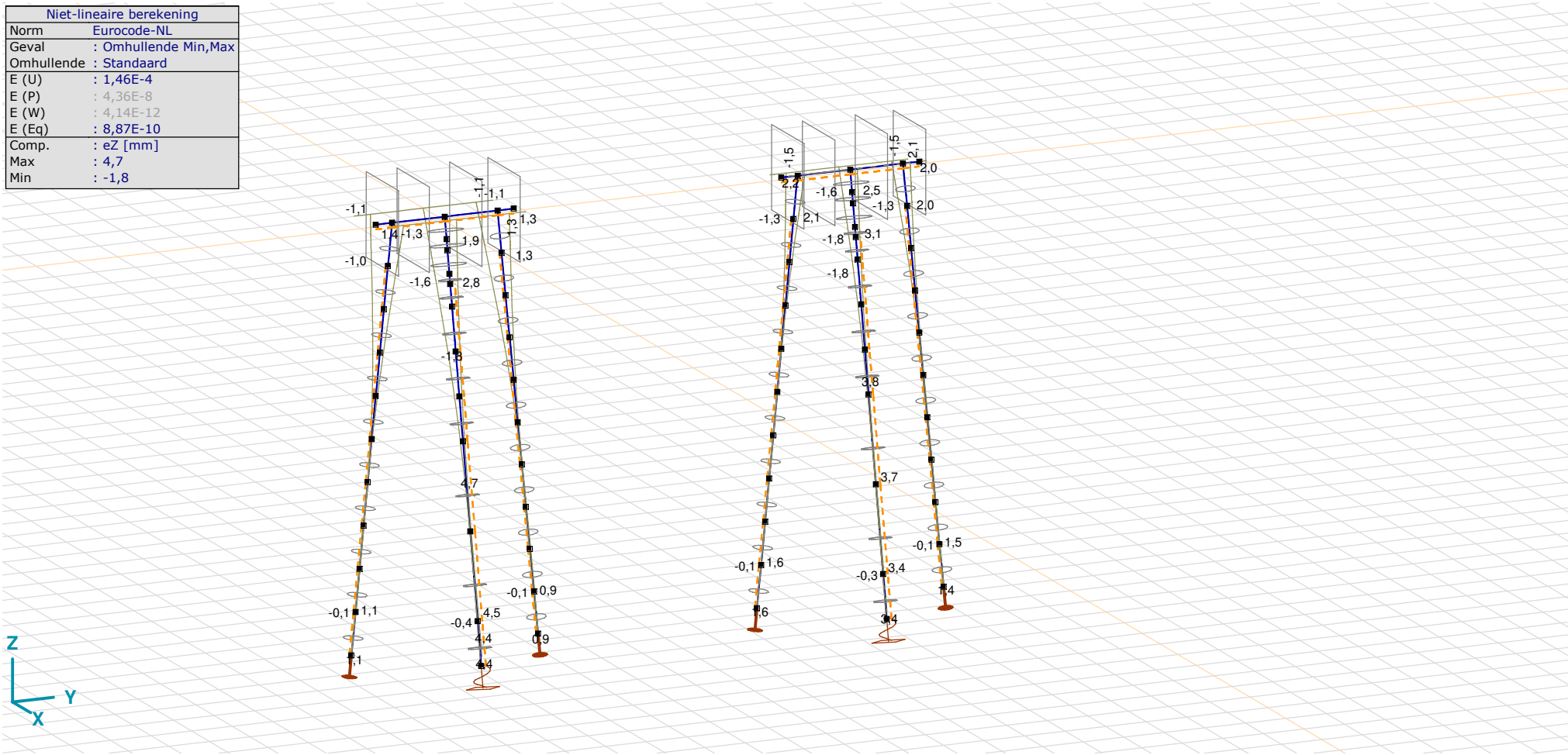
Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Standaard
E (U)	: 1,46E-4
E (P)	: 4,36E-8
E (W)	: 4,14E-12
E (Eq)	: 8,87E-10
Comp.	: eY [mm]
Max	: 0,8
Min	: -1,2



[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), eY, Lijnen

Project:
Constructeur:
Model: **MBT-EHV 1P+2P Brandevoort.axs** 23-5-2022 Pag. 30

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Standaard
E (U)	: 1,46E-4
E (P)	: 4,36E-8
E (W)	: 4,14E-12
E (Eq)	: 8,87E-10
Comp.	: eZ [mm]
Max	: 4,7
Min	: -1,8



[II], Non-lin., Omhullende (Standaard), eZ, Lijnen

Project

Analysis by

AxisVM X6 R1q · Geregistreerd aan DNV GL - Energy
3P-LD-L1 met ballast.axs

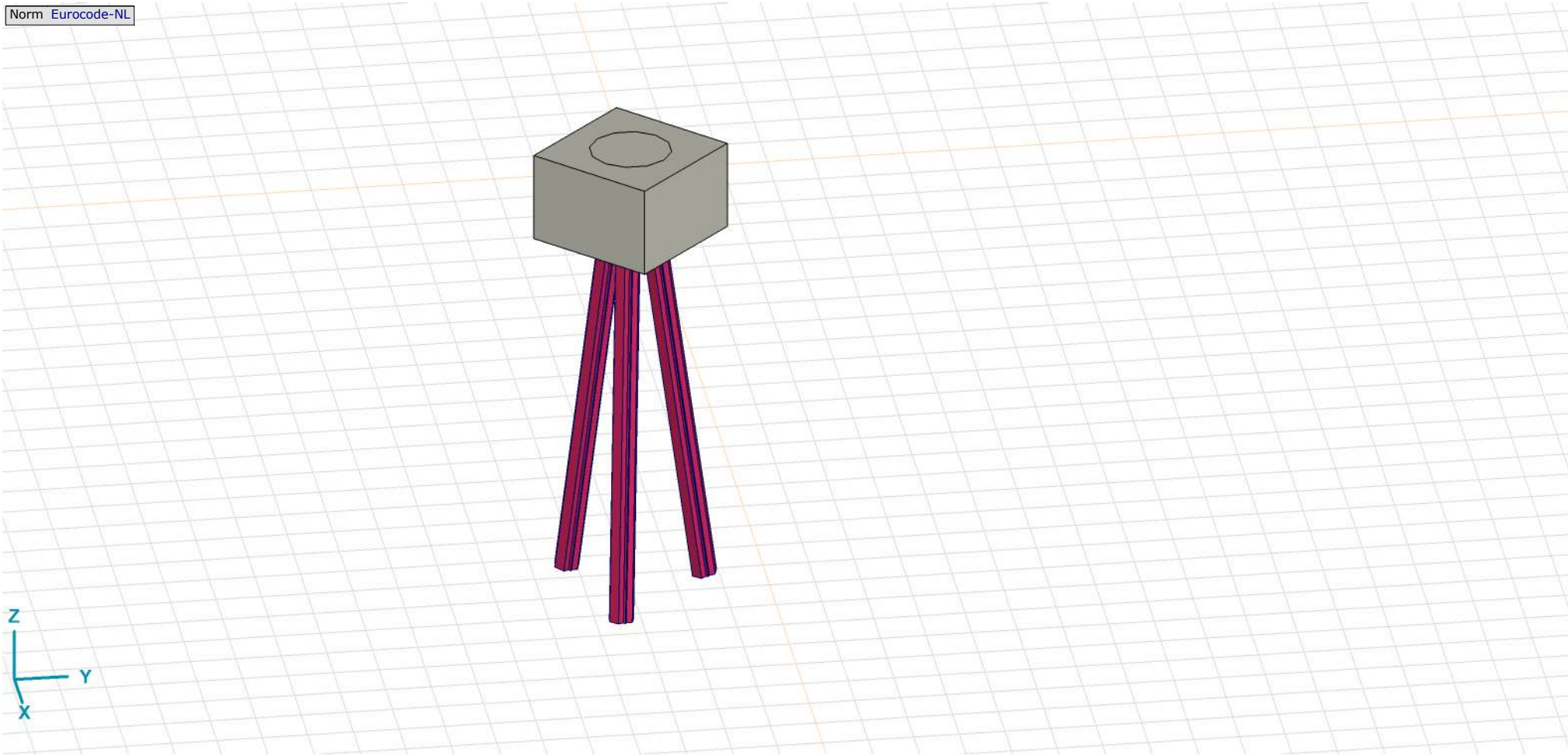
Report

Report, Inhoudsopgave

Onderdeel	*Pagina*
Tekening render	3
Materialen	4
Profielen	4
Tekening	7
Knopen	8
Staven	8
Knoopopleggingen	9
Tekening met beddingen	10
Lijnopleggingen	11
EG poer	14
GWS	15
GWS: Knoopbelastingen	16
SLS 7	16
SLS 7: Knoopbelastingen	17
SPLS 3_druk	17
SPLS 3_druk: Knoopbelastingen	18
SPLS 3_trek	18
SPLS 3_trek: Knoopbelastingen	19
SPLS 3_torsie	19
SPLS 3_torsie: Knoopbelastingen	20

Onderdeel	*Pagina*
Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen	20
[II], Non-lin., Co #4 Perm [1] (1,000), Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)	21
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Nx, Lijnen (gevuld)	22
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), My, Lijnen (gevuld)	23
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Mz, Lijnen (gevuld)	24
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vy, Lijnen (gevuld)	25
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vz, Lijnen (gevuld)	26
Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Palen]	27
[II], Non-lin., Co #1 max druk [1] (1,000), eX, Lijnen	28
[II], Non-lin., Co #3 max torsie [1] (1,000), eX, Lijnen	29
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eX, Lijnen	30
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eY, Lijnen	31
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eZ, Lijnen	32
Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT)]	33
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (knoopopl.), Lijnen	34
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	35
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	36
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	37
Interne krachten knoopoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT)]	38

Project
Analysis by
Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs** 3-6-2022 Pag. 3



Tekening render

Materialen

	Naam	Type	Nationale norm	Materiaalnorm	Model	E_x [N/mm²]	E_y [N/mm²]	ν	α_T [1/°C]	ρ [kg/m³]	Materiaal kleur	Contour kleur	Structuur	P_1
1	C30/37	Beton	Eurocode-NL	EN 206	Lineair	11000	11000	0,20	1E-5	2500			Concrete A	f_{ck}[N/mm²] = 30,00
2	S 235	Staal	Eurocode-NL	10025-2	Lineair	210000	210000	0,30	1,2E-5	7850			Steel	f_y[N/mm²] = 235,00

	Naam	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8	P_9	P_{10}	P_{11}	P_{12}	P_{13}	P_{14}
1	C30/37	γ_c = 1,500	α_{cc} = 1,00	ϕ_t = 2,00										
2	S 235	f_u[N/mm²] = 360,00	f_y^*[N/mm²] = 215,00	f_u^*[N/mm²] = 360,00										

Naam: Materiaalnaam; **Type:** Type materiaal; **Model:** Materiaal model; **E_x:** Elasticiteitsmodulus in lokale x richting; **E_y:** Elasticiteitsmodulus in lokale y richting; **ν:** Poisson's verhouding; **α_T:** Warmteuitzettingscoëfficiënt; **ρ:** Dichtheid; **Materiaal kleur:** Materiaalkleur; **Contour kleur:** Contourkleur; **P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8, P_9, P_{10}, P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{14}:** Ontwerpparameter;

Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r_1 [mm]	r_2 [mm]	r_3 [mm]	Ax [mm²]	Ay [mm²]	Az [mm²]
1	O 400		Ander	Rond	400,0	400,0	0	0	0	0	0	125638,20	107689,90	107689,90
2	O 1500		Ander	Rond	1500,0	1500,0	0	0	0	0	0	1766787,00	1514389,00	1514389,00

	Naam	Ix [mm⁴]	Iy [mm⁴]	Iz [mm⁴]	Iyz [mm⁴]	I_1 [mm⁴]	I_2 [mm⁴]	α [°]	Iω [mm⁶]	$W_{1,el,t}$ [mm³]	$W_{1,el,b}$ [mm³]	$W_{2,el,t}$ [mm³]	$W_{2,el,b}$ [mm³]	$W_{1,pl}$ [mm³]	$W_{2,pl}$ [mm³]
1	O 400	2,51E+09	1,26E+09	1,26E+09	0	1,26E+09	1,26E+09	0	0	6280634,00	6280634,00	6280634,00	6280634,00	1,07E+07	1,07E+07
2	O 1500	4,97E+11	2,48E+11	2,48E+11	0	2,48E+11	2,48E+11	0	0	3,31E+08	3,31E+08	3,31E+08	3,31E+08	5,62E+08	5,62E+08

	Naam	i_y [mm]	i_z [mm]	Hy [mm]	Hz [mm]	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	β_y [mm]	β_z [mm]	β_w []	S.p.
1	O 400	100,0	100,0	400,0	400,0	200,0	200,0	0	0	0	0	0	5
2	O 1500	375,0	375,0	1500,0	1500,0	750,0	750,0	0	0	0	0	0	5

Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r_1 [mm]	r_2 [mm]	r_3 [mm]	Ax [mm^2]	Ay [mm^2]	Az [mm^2]
3	O 1300		Ander	Rond	1300,0	1300,0	0	0	0	0	0	1327053,00	1137474,00	1137474,00
4	O 2500		Ander	Rond	2500,0	2500,0	0	0	0	0	0	4907742,00	4206636,00	4206636,00
5	O 1800		Ander	Rond	1800,0	1800,0	0	0	0	0	0	2544173,00	2180720,00	2180720,00
6	514x570,1		Ander	Eigen gedefinieerd	570,1	514,0	0	0	0	0	0	15142,80	5219,72	5219,72

	Naam	Ix [mm^4]	Iy [mm^4]	Iz [mm^4]	Iyz [mm^4]	I_1 [mm^4]	I_2 [mm^4]	α [°]	Iω [mm^6]	$W_{1,el,t}$ [mm^3]	$W_{1,el,b}$ [mm^3]	$W_{2,el,t}$ [mm^3]	$W_{2,el,b}$ [mm^3]	$W_{1,pl}$ [mm^3]	$W_{2,pl}$ [mm^3]
3	O 1300	2,8E+11	1,4E+11	1,4E+11	0	1,4E+11	1,4E+11	0	0	2,16E+08	2,16E+08	2,16E+08	2,16E+08	3,66E+08	3,66E+08
4	O 2500	3,83E+12	1,92E+12	1,92E+12	0	1,92E+12	1,92E+12	0	0	1,53E+09	1,53E+09	1,53E+09	1,53E+09	2,6E+09	2,6E+09
5	O 1800	1,03E+12	5,15E+11	5,15E+11	0	5,15E+11	5,15E+11	0	0	5,72E+08	5,72E+08	5,72E+08	5,72E+08	9,72E+08	9,72E+08
6	514x570,1	6,22E+08	4,6E+08	4,6E+08	0	4,6E+08	4,6E+08	0	2,4E+11	1614516,00	1614516,00	1790846,00	1790845,00	2369310,00	2357912,00

	Naam	i_y [mm]	i_z [mm]	Hy [mm]	Hz [mm]	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	β_y [mm]	β_z [mm]	β_w []	S.p.
3	O 1300	325,0	325,0	1300,0	1300,0	650,0	650,0	0	0	0	0	0	5
4	O 2500	624,9	624,9	2500,0	2500,0	1250,0	1250,0	0	0	0	0	0	5
5	O 1800	450,0	450,0	1800,0	1800,0	900,0	900,0	0	0	0	0	0	5
6	514x570,1	174,3	174,3	514,0	570,1	257,0	285,1	0	0	0	0	0	9

Profielen

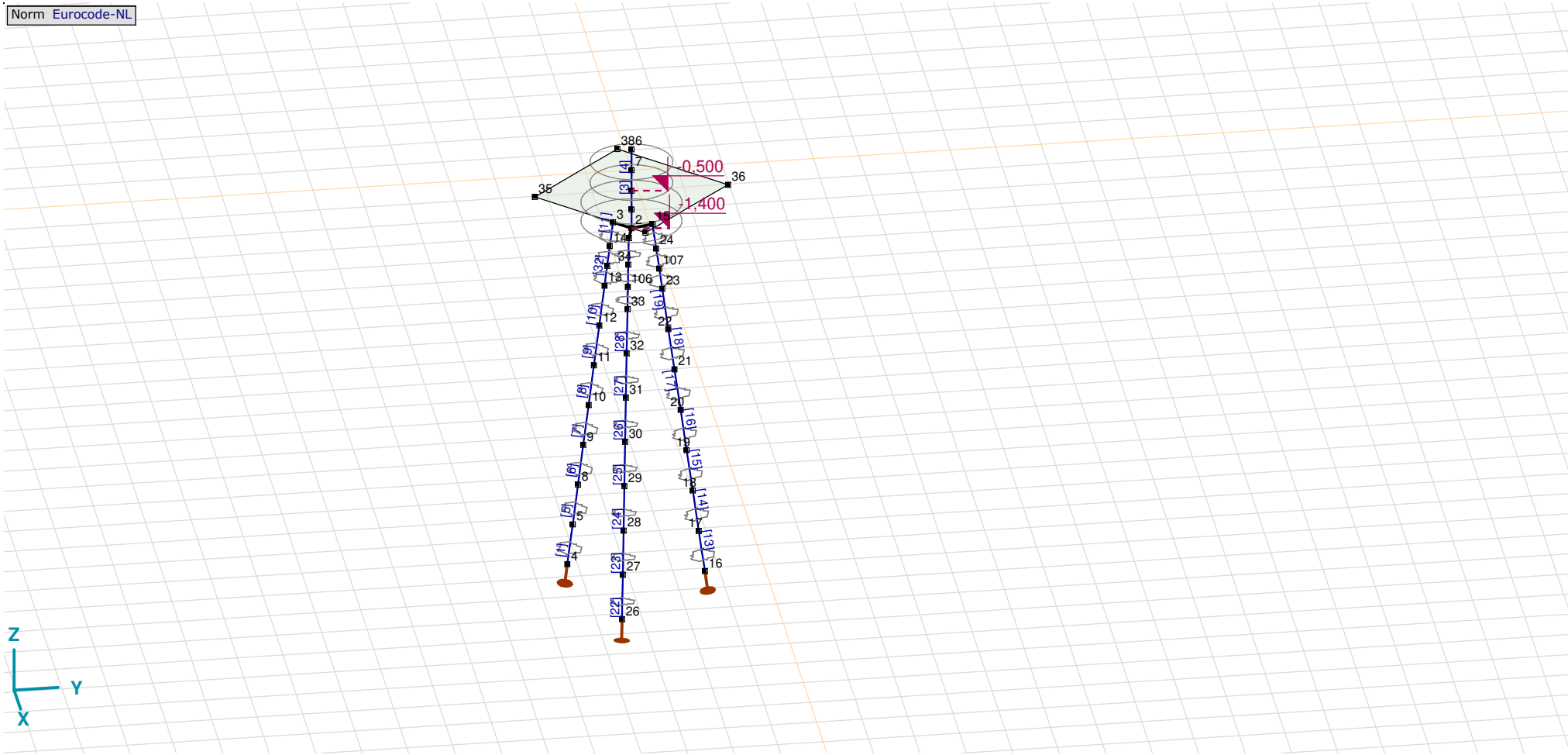
	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r_1 [mm]	r_2 [mm]	r_3 [mm]	Ax [mm^2]	Ay [mm^2]	Az [mm^2]
7	O 2200		Ander	Rond	2200,0	2200,0	0	0	0	0	0	3800555,00	3257619,00	3257619,00

	Naam	Ix [mm^4]	Iy [mm^4]	Iz [mm^4]	Iyz [mm^4]	I_1 [mm^4]	I_2 [mm^4]	α [°]	Iω [mm^6]	$W_{1,el,t}$ [mm^3]	$W_{1,el,b}$ [mm^3]	$W_{2,el,t}$ [mm^3]	$W_{2,el,b}$ [mm^3]	$W_{1,pl}$ [mm^3]	$W_{2,pl}$ [mm^3]
7	O 2200	2,3E+12	1,15E+12	1,15E+12	0	1,15E+12	1,15E+12	0	0	1,04E+09	1,04E+09	1,04E+09	1,04E+09	1,77E+09	1,77E+09

	Naam	i_y [mm]	i_z [mm]	Hy [mm]	Hz [mm]	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	β_y [mm]	β_z [mm]	β_w []	S.p.
7	O 2200	549,9	549,9	2200,0	2200,0	1100,0	1100,0	0	0	0	0	0	5

Naam: Doorsnede naam; **Productie:** Productieproces; **Vorm:** Profiel; **h:** Doorsnede hoogte; **b:** Doorsnede breedte; **tw:** Lijfdikte; **tf:** Flensdikte; **r_1, r_2, r_3:** Afrondingswaarde; **Ax:** Doorsnede-oppervlak; **Ay, Az:** Afschuivingsoppervlak; **Ix:** Torsietraagheidsmoment; **Iy, Iz:** Buigtraagheidsmoment; **Iyz:** Centrifugaal traagheidsmoment; **I_1, I_2:** Hoofdbuigtraagheidsmoment; **α:** Hoofdrichtingen; **Iω:** Krommingsconstante; **$W_{1,el,t}$, $W_{1,el,b}$, $W_{2,el,t}$, $W_{2,el,b}$:** Elastisch weerstandsmoment; **$W_{1,pl}$, $W_{2,pl}$:** Plastisch weerstandsmoment; **i_y, i_z:** Traagheidsstraal; **Hy:** Afmeting in lokale Y-richting; **Hz:** Afmeting in lokale Z-richting; **y_G:** Y-coördinaat van het zwaartepunt; **z_G:** Z-coördinaat van het zwaartepunt; **y_s:** Y-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **z_s:** Z-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **β_y, β_z, β_w:** Wagner's coëfficiënt; **S.p.:** Spanningspunten;

Project
Analysis by
Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs** 3-6-2022 Pag. 7



Tekening

Knopen

	X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]
1	0	0	−0,500	10	−0,822	−0,822	−6,000	19	−0,338	1,262	−7,000	28	1,401	−0,375	−8,000	37	2,121	0	−0,500
2	0	0	−1,400	11	−0,720	−0,720	−5,000	20	−0,301	1,123	−6,000	29	1,262	−0,338	−7,000	38	−2,121	0	−0,500
3	−0,354	−0,354	−1,400	12	−0,618	−0,618	−4,000	21	−0,264	0,984	−5,000	30	1,123	−0,301	−6,000	39	0	0	−0,950
4	−1,229	−1,229	−10,000	13	−0,516	−0,516	−3,000	22	−0,226	0,845	−4,000	31	0,984	−0,264	−5,000	106	0,636	−0,170	−2,500
5	−1,127	−1,127	−9,000	14	−0,415	−0,415	−2,000	23	−0,189	0,706	−3,000	32	0,845	−0,226	−4,000	107	−0,170	0,636	−2,500
6	0	0	0,500	15	−0,129	0,483	−1,400	24	−0,152	0,566	−2,000	33	0,706	−0,189	−3,000	108	−0,466	−0,466	−2,500
7	0	0	0	16	−0,450	1,679	−10,000	25	0,483	−0,129	−1,400	34	0,566	−0,152	−2,000				
8	−1,026	−1,026	−8,000	17	−0,413	1,540	−9,000	26	1,679	−0,450	−10,000	35	0	−2,121	−0,500				
9	−0,924	−0,924	−7,000	18	−0,375	1,401	−8,000	27	1,540	−0,413	−9,000	36	0	2,121	−0,500				

Staven

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref_z		Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref_z
1	4	5	1,010	i - j	S 235	6	R2	18	21	22	1,010	i - j	S 235	6	R8
2	39	1	0,450	j - i	C30/37	7	R1	19	22	23	1,010	i - j	S 235	6	R8
3	1	7	0,500	i - j	C30/37	5	R1	20	24	15	0,606	j - i	S 235	6	R8
4	7	6	0,500	j - i	C30/37	5	R1	21	23	107	0,505	i - j	S 235	6	R8
5	5	8	1,010	i - j	S 235	6	R2	22	26	27	1,010	i - j	S 235	6	R7
6	8	9	1,010	i - j	S 235	6	R2	23	27	28	1,010	i - j	S 235	6	R7
7	9	10	1,010	i - j	S 235	6	R2	24	28	29	1,010	i - j	S 235	6	R7
8	10	11	1,010	i - j	S 235	6	R2	25	29	30	1,010	i - j	S 235	6	R7
9	11	12	1,010	i - j	S 235	6	R2	26	30	31	1,010	i - j	S 235	6	R7
10	12	13	1,010	i - j	S 235	6	R2	27	31	32	1,010	i - j	S 235	6	R7
11	14	3	0,606	j - i	S 235	6	R2	28	32	33	1,010	i - j	S 235	6	R7
12	13	108	0,505	i - j	S 235	6	R2	29	34	25	0,606	j - i	S 235	6	R7
13	16	17	1,010	i - j	S 235	6	R8	30	33	106	0,505	i - j	S 235	6	R7
14	17	18	1,010	i - j	S 235	6	R8	31	2	39	0,450	i - j	C30/37	7	R1
15	18	19	1,010	i - j	S 235	6	R8	32	108	14	0,505	j - i	S 235	6	R2
16	19	20	1,010	i - j	S 235	6	R8	33	107	24	0,505	j - i	S 235	6	R8
17	20	21	1,010	i - j	S 235	6	R8	34	106	34	0,505	j - i	S 235	6	R7

Lengte: Elementlengte; **Lokaal X:** Lokale X-richting; **Ref_z:** Referentie voor lokale Z-richting;

Knoopopleggingen

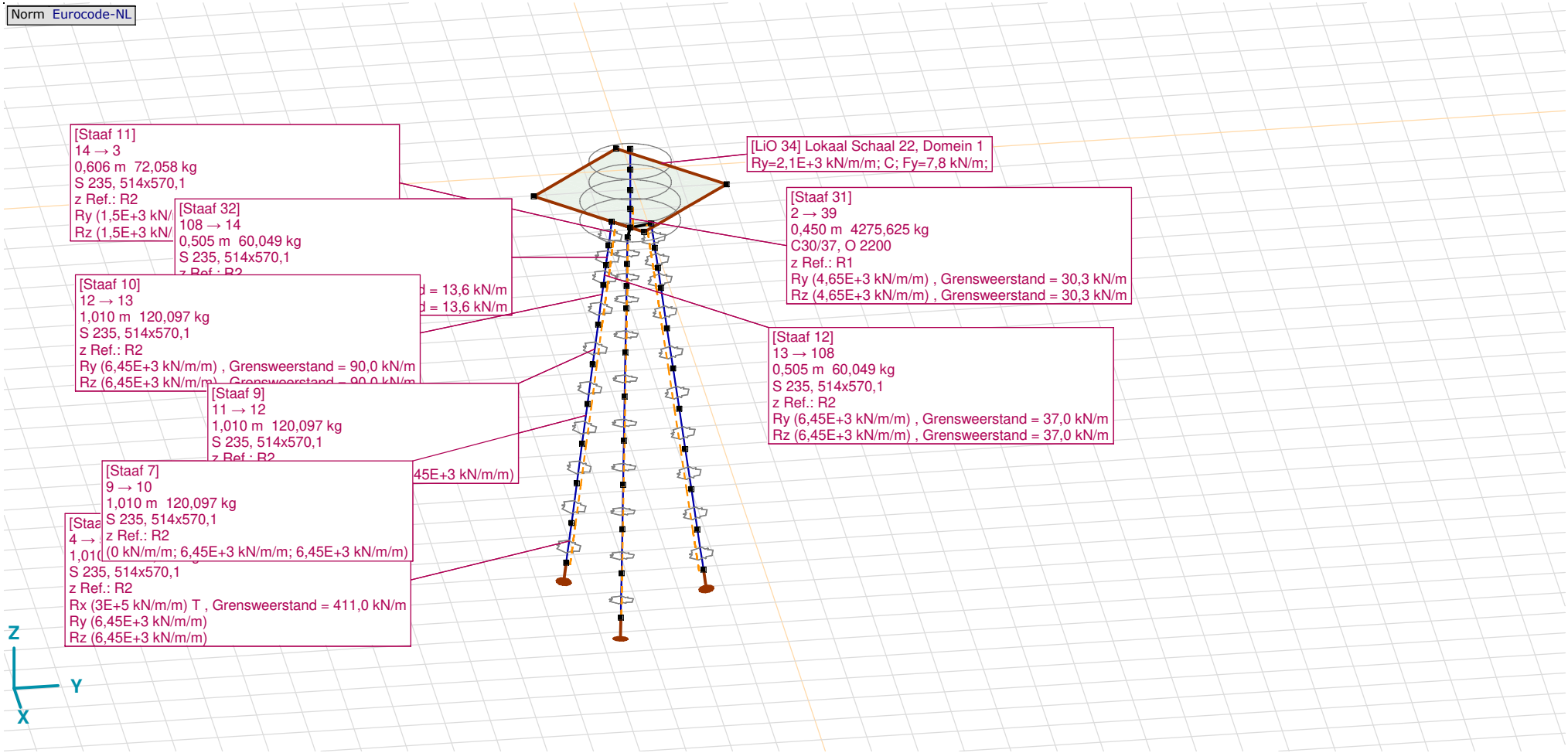
	Knoop	X [m]	Y [m]	Z [m]	Type	Ref. elem.	$Naam_x$	$Veermodel_x$	K_x [kN/m]	K_{xV} [kN/m]	NL_x	$Grenswaarde_x$ [kN]	$Naam_y$	$Veermodel_y$	K_y [kN/m]
1	4	−1,229	−1,229	−10,000	Staaf r.	Staaf 16	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	1145,0	—	–	–
2	16	−0,450	1,679	−10,000	Staaf r.	Staaf 40	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	1145,0	—	–	–
3	26	1,679	−0,450	−10,000	Staaf r.	Staaf 52	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	1145,0	—	–	–

	Knoop	K_{yV} [kN/m]	$Naam_z$	$Veermodel_z$	K_z [kN/m]	K_{zV} [kN/m]	$Naam_{xx}$	$Veermodel_{xx}$	K_{xx} [kNm/rad]	K_{xxV} [kNm/rad]	$Naam_{yy}$	$Veermodel_{yy}$	K_{yy} [kNm/rad]	K_{yyV} [kNm/rad]	$Naam_{zz}$
1	4	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
2	16	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
3	26	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—

	Knoop	$Veermodel_{zz}$	K_{zz} [kNm/rad]	K_{zzV} [kNm/rad]	$Veermodel_w$
1	4	–	–	–	–
2	16	–	–	–	–
3	26	–	–	–	–

Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **$Naam_x$:** Naam van de veereigenschappen; **$Veermodel_x$:** Veermodel; **K_x:** Initiële stijfheid; **K_{xV}:** Trillingsstijfheid; **NL_x:** Niet-lineaire parameters; **$Grenswaarde_x$:** Grenswaarde; **K_y, K_z, K_{xx}, K_{yy}, K_{zz}:** Initiële stijfheid;

Project
Analysis by
Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs** 3-6-2022 Pag. 10



Tekening met beddingen

Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
32	Rand (19)	Rand r.	Domein 1	0	2,1E+3	0	0	0	0		Druk				
33	Rand (25)	Rand r.	Domein 1	0	2,1E+3	0	0	0	0		Druk				
34	Rand (31)	Rand r.	Domein 1	0	2,1E+3	0	0	0	0		Druk				
35	Rand (37)	Rand r.	Domein 1	0	2,1E+3	0	0	0	0		Druk				
		Staaf r.													
1	Staaf 1	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
2	Staaf 5	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
3	Staaf 6	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
4	Staaf 7	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
5	Staaf 8	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
6	Staaf 9	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
7	Staaf 10	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
8	Staaf 11	Staaf r.		0	1,5E+3	1,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
9	Staaf 12	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
10	Staaf 13	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
11	Staaf 14	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
12	Staaf 15	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
32	Rand (19)		7,8				
33	Rand (25)		7,8				
34	Rand (31)		7,8				
35	Rand (37)		7,8				
1	Staaf 1	411,0					
2	Staaf 5						
3	Staaf 6						
4	Staaf 7						
5	Staaf 8						
6	Staaf 9						
7	Staaf 10		90,0	90,0			
8	Staaf 11		7,3	7,3			
9	Staaf 12		37,0	37,0			
10	Staaf 13	411,0					
11	Staaf 14						
12	Staaf 15						

Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
13	Staaf 16	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
14	Staaf 17	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
15	Staaf 18	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
16	Staaf 19	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
17	Staaf 20	Staaf r.		0	1,5E+3	1,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
18	Staaf 21	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
19	Staaf 22	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
20	Staaf 23	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
21	Staaf 24	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
22	Staaf 25	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
23	Staaf 26	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
24	Staaf 27	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
25	Staaf 28	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
26	Staaf 29	Staaf r.		0	1,5E+3	1,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
27	Staaf 30	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
28	Staaf 31	Staaf r.		0	4,65E+3	4,65E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
29	Staaf 32	Staaf r.		0	1,5E+3	1,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
13	Staaf 16						
14	Staaf 17						
15	Staaf 18						
16	Staaf 19		90,0	90,0			
17	Staaf 20		7,3	7,3			
18	Staaf 21		37,0	37,0			
19	Staaf 22	411,0					
20	Staaf 23						
21	Staaf 24						
22	Staaf 25						
23	Staaf 26						
24	Staaf 27						
25	Staaf 28		90,0	90,0			
26	Staaf 29		7,3	7,3			
27	Staaf 30		37,0	37,0			
28	Staaf 31		30,3	30,3			
29	Staaf 32		13,6	13,6			

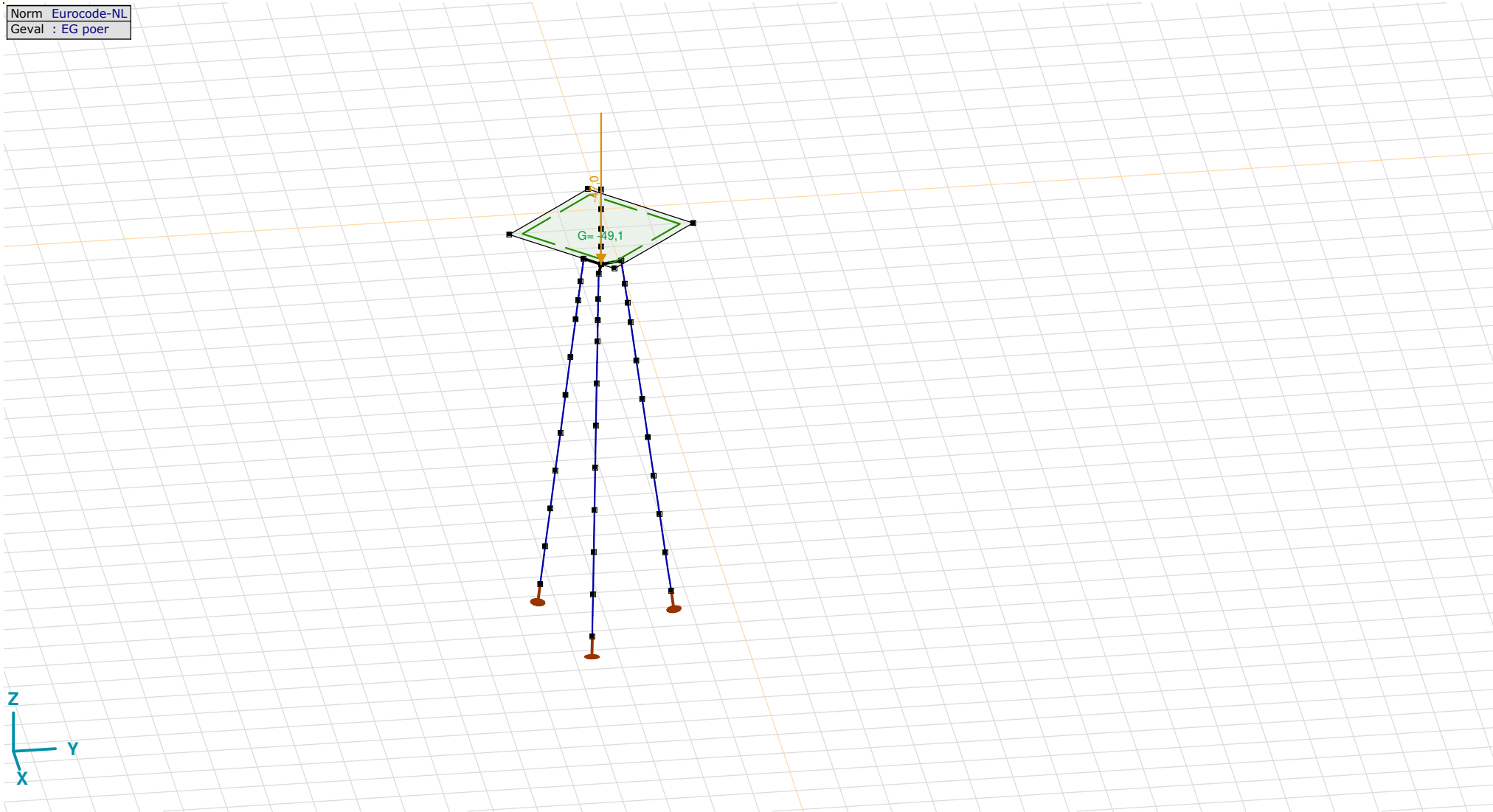
Lijnopleggingen

	Lijn	*Type*	*Ref. elem.*	*Rx [kN/m/m]*	*Ry [kN/m/m]*	*Rz [kN/m/m]*	*Rxx [kNm/rad/m]*	*Ryy [kNm/rad/m]*	*Rzz [kNm/rad/m]*	*NL(x)*	*NL(y)*	*NL(z)*	*NL(xx)*	*NL(yy)*	*NL(zz)*
30	Staaf 33	Staaf r.		0	1,5E+3	1,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
31	Staaf 34	Staaf r.		0	1,5E+3	1,5E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	*F(x) [kN/m]*	*F(y) [kN/m]*	*F(z) [kN/m]*	*M(x) [kNm/m]*	*M(y) [kNm/m]*	*M(z) [kNm/m]*
30	Staaf 33		13,6	13,6			
31	Staaf 34		13,6	13,6			

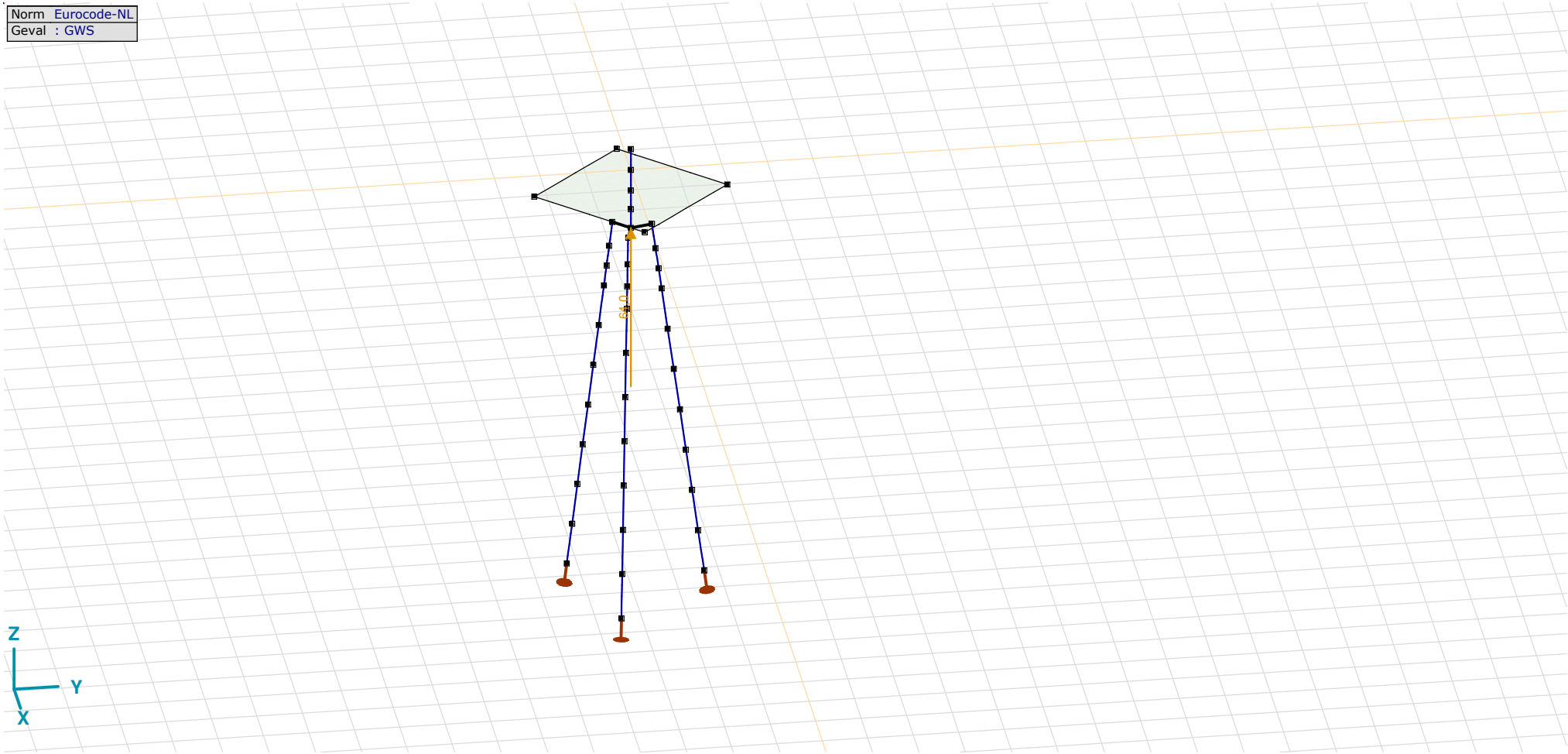
Lijn: Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Rx, Ry, Rz:** Verplaatsingsstijfheid; **Rxx, Ryy, Rzz:** Rotatiestijfheid; **NL(x), NL(y), NL(z), NL(xx), NL(yy), NL(zz):** Niet-lineaire parameters; **F(x):** Weerstand in X-richting; **F(y):** Weerstand in Y-richting; **F(z):** Weerstand in Z-richting; **M(x):** Weerstandsmoment in X-richting; **M(y):** Weerstandsmoment in Y-richting; **M(z):** Weerstandsmoment in Z-richting;

Project
Analysis by
Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs** 3-6-2022 Pag. 14



EG poer

Project
Analysis by
Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs** 3-6-2022 Pag. 15

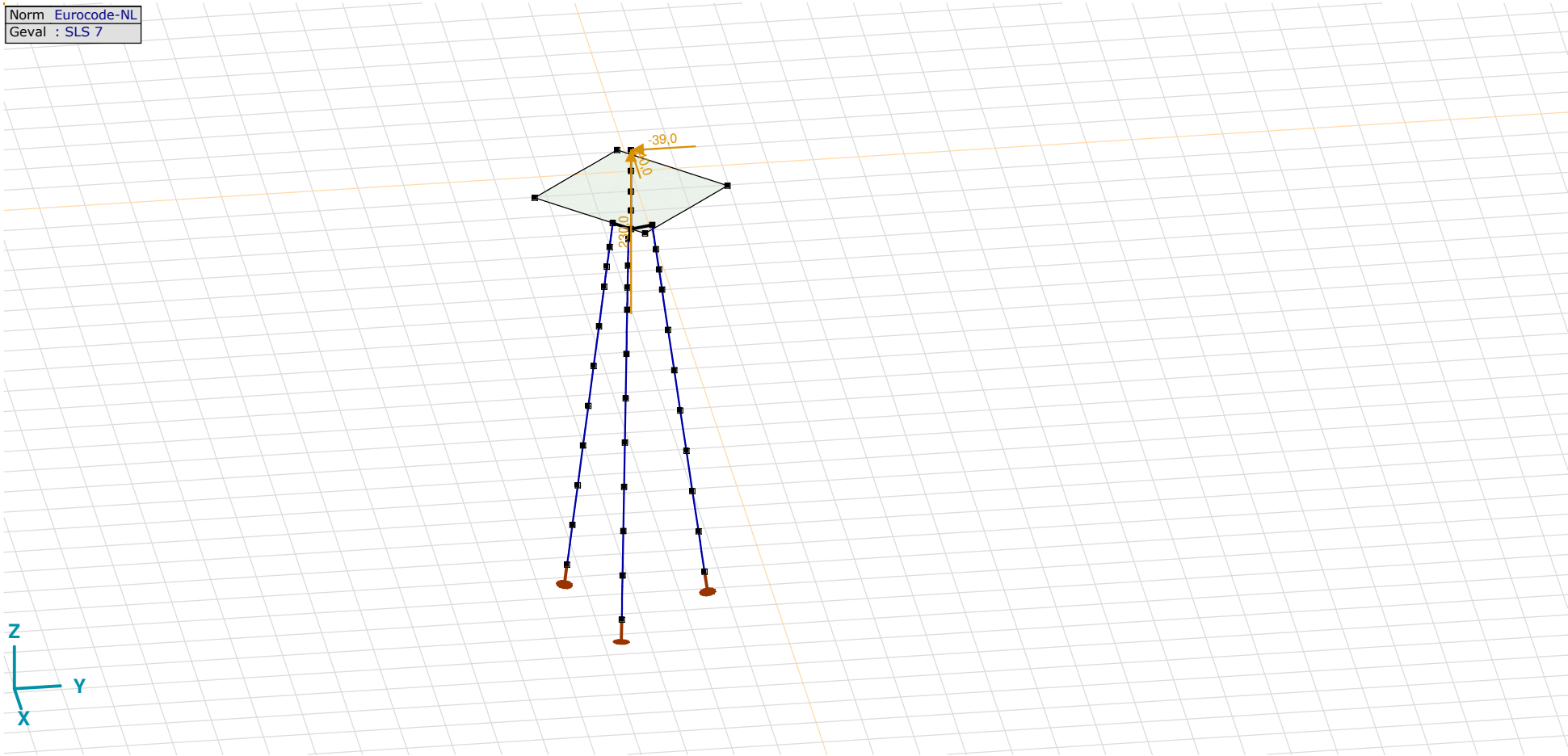


GWS

GWS: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
2	Globaal	0	0	64,0	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

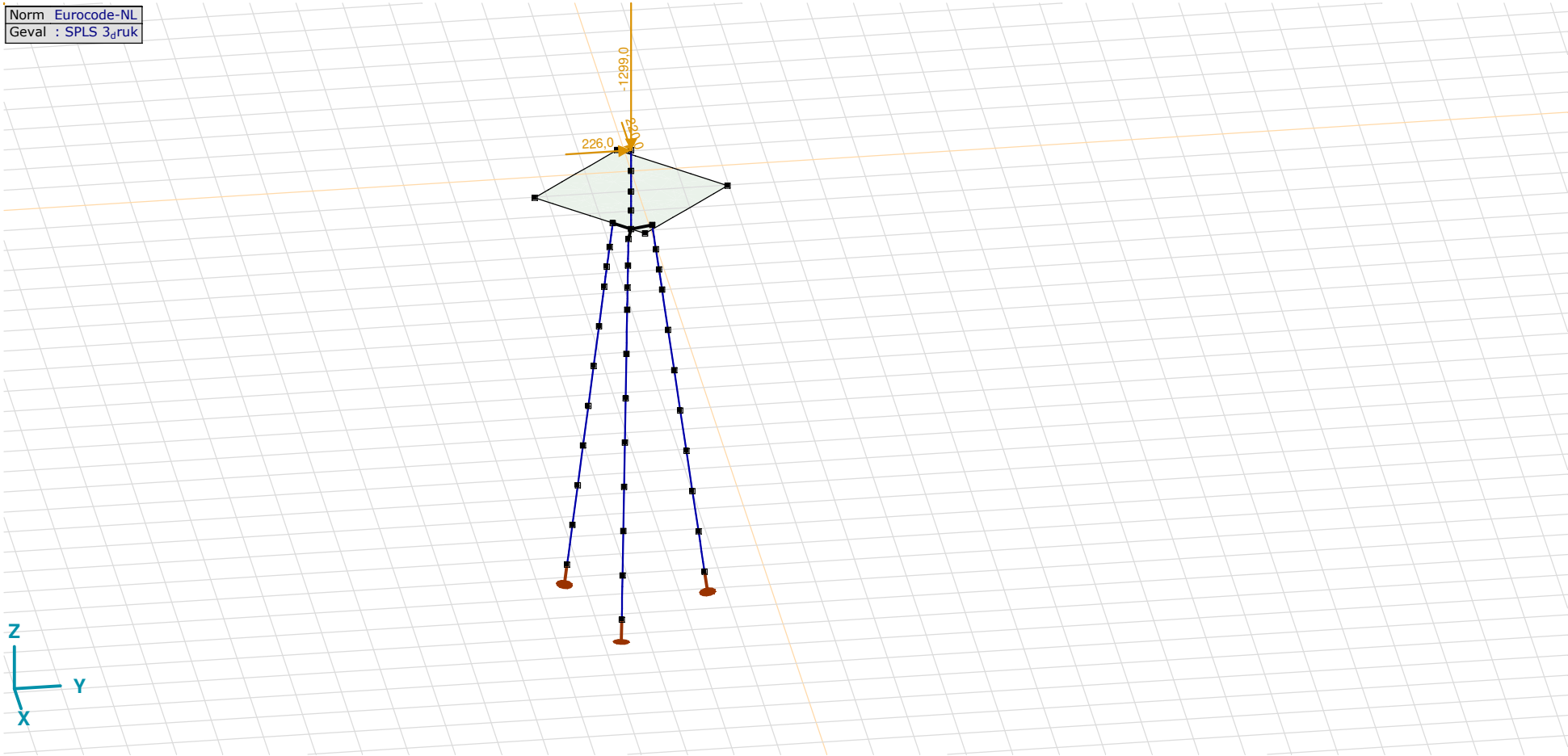


SLS 7

SLS 7: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
6	Globaal	−40,0	−39,0	230,0	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

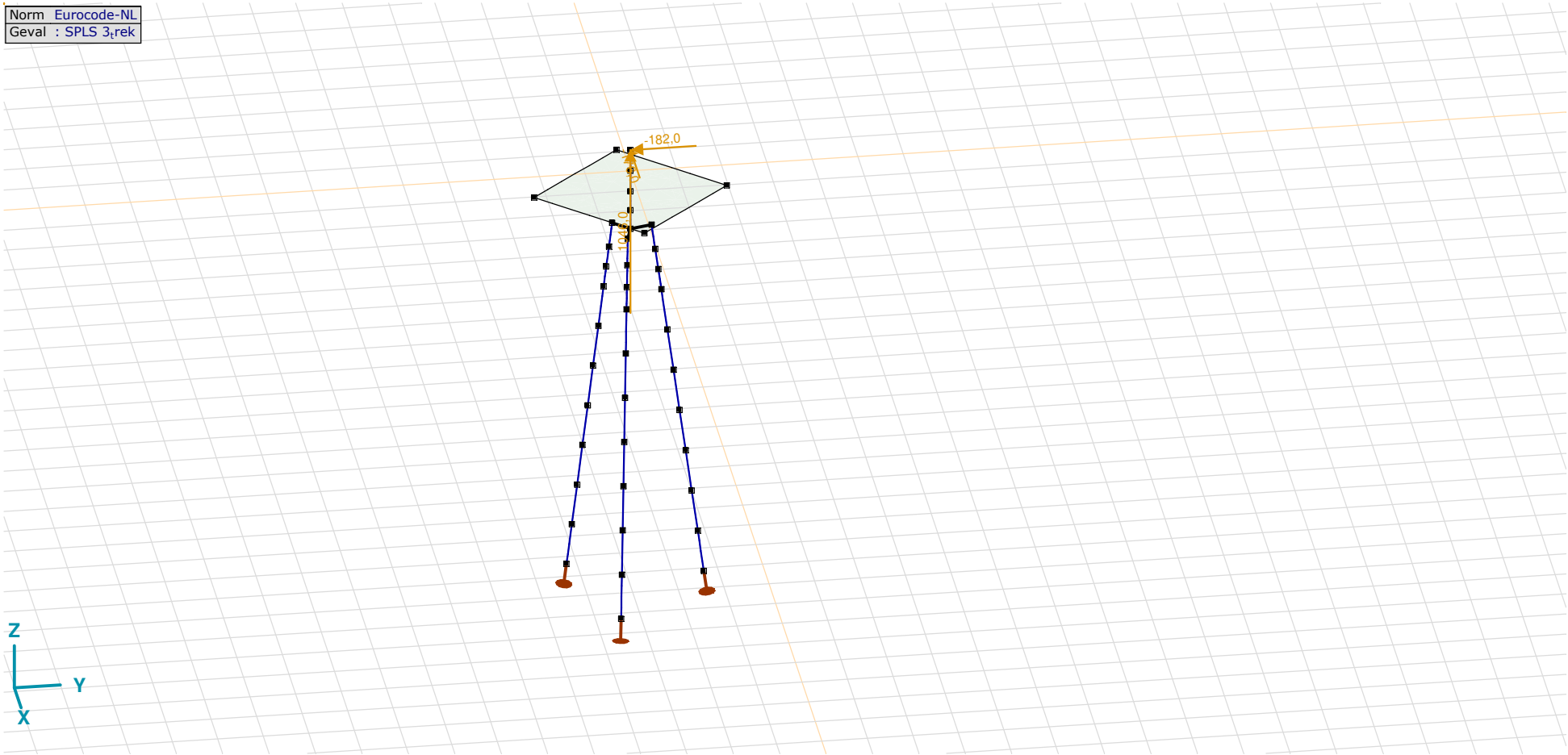


SPLS 3_druk

SPLS 3_druk: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
6	Globaal	220,0	226,0	−1299,0	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

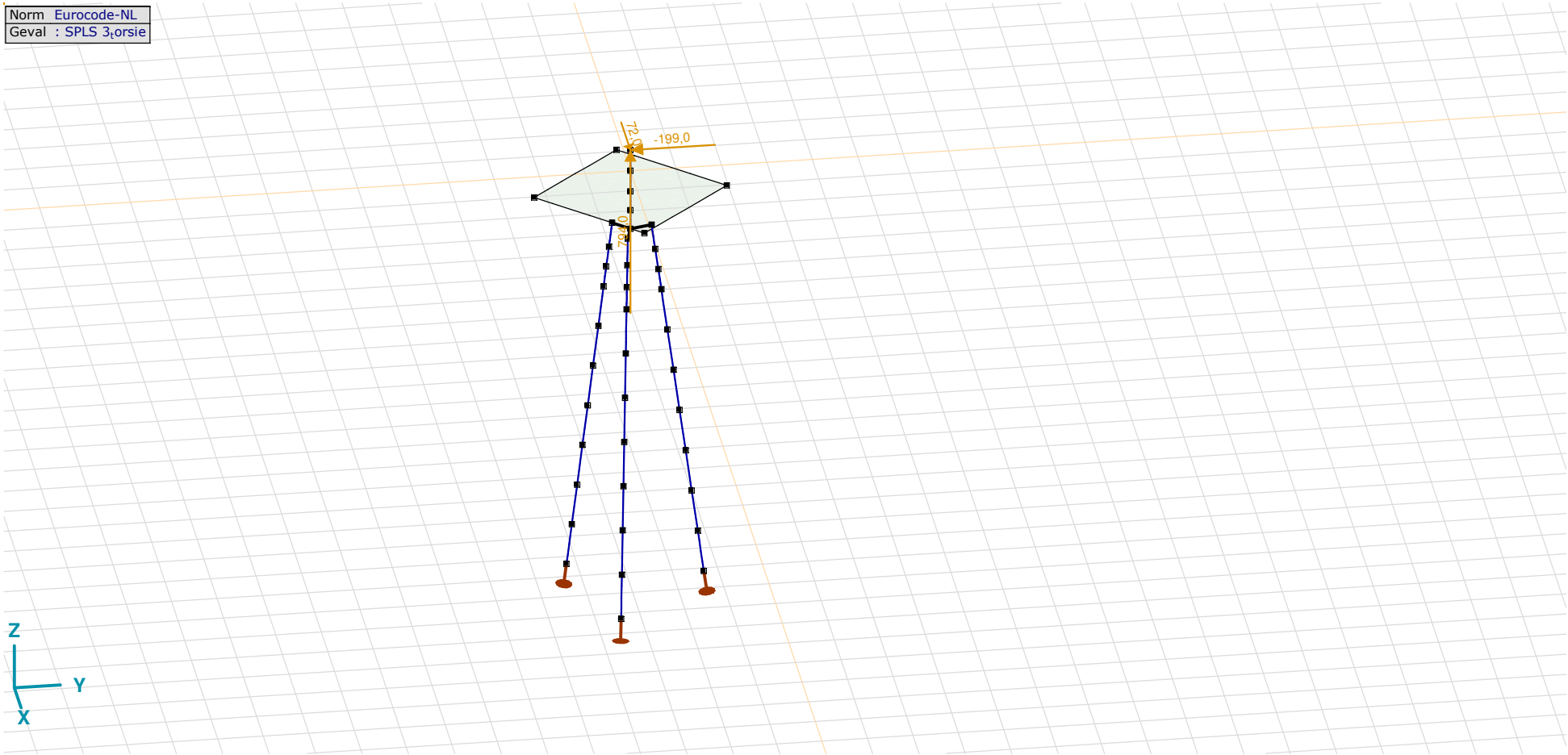


SPLS 3_trek

SPLS 3_trek: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
6	Globaal	−176,0	−182,0	1046,0	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;



SPLS 3_torsie

SPLS 3_torsie: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
6	Globaal	72,0	−199,0	794,0	0	0	0

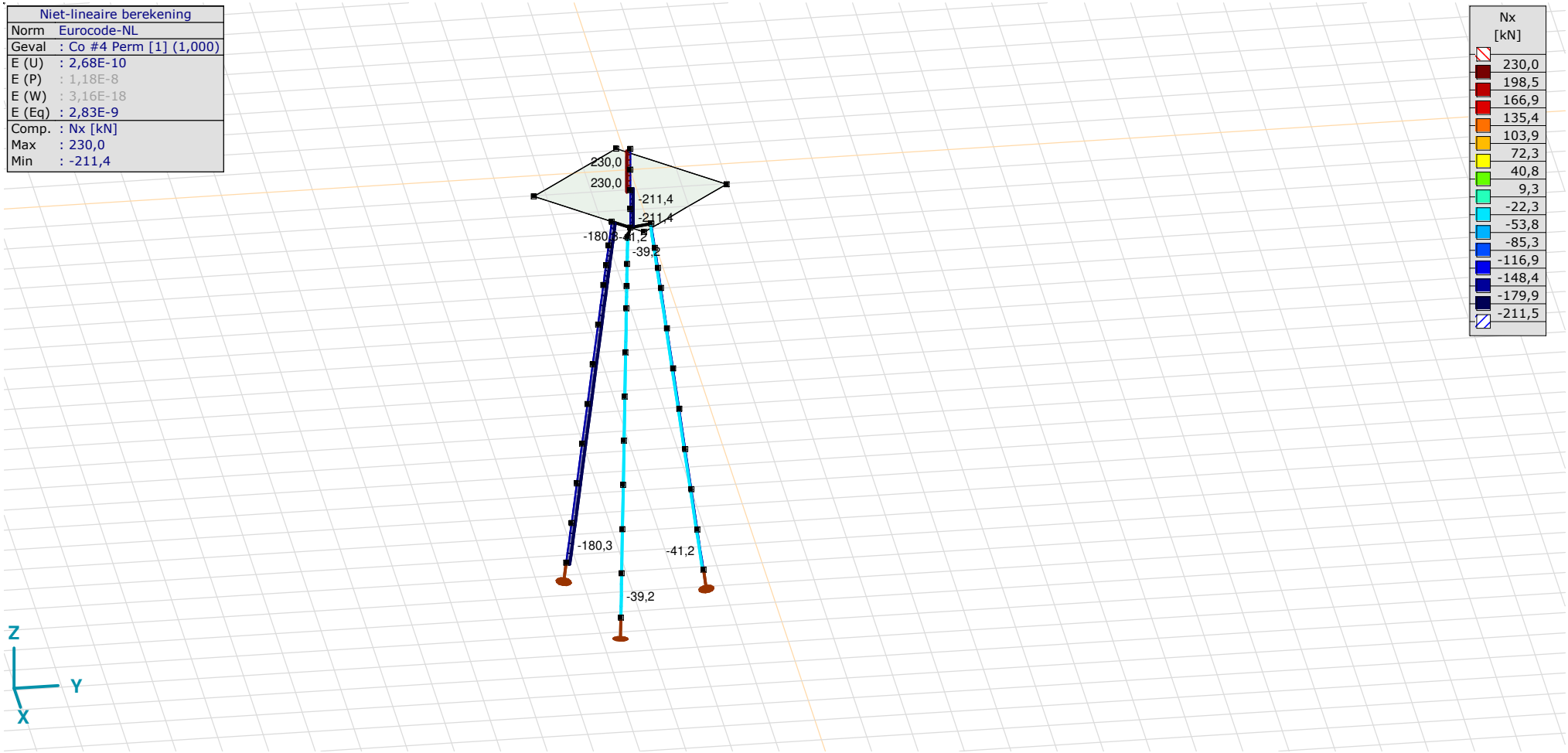
Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen

	Naam	*Type*	*ST1*	*EG poer (PERM1)*	*GWS (PERM1)*	*SLS 7 (PERM1)*	*SPLS 3_druk (VER1)*	*SPLS 3_trek (VER1)*	*SPLS 3_torsie (VER1)*	*Commentaar*
1	Co #1 max druk	UGT	0	1,20	0	0	1,00	0	0	
2	Co #2 max trek	UGT	0	0,90	1,00	0	0	1,00	0	
3	Co #3 max torsie	UGT	0	1,20	1,00	0	0	0	1,00	
4	Co #4 Perm	BGT Quasi-blijvend	0	1,00	0	1,00	0	0	0	

Naam: Naam belastingcombinatie; **Type:** Type belastingcombinatie; **ST1, EG poer (PERM1), GWS (PERM1), SLS 7 (PERM1), SPLS 3$_d$ruk (VER1), SPLS 3$_t$rek (VER1), SPLS 3$_t$orsie (VER1):** Factor;

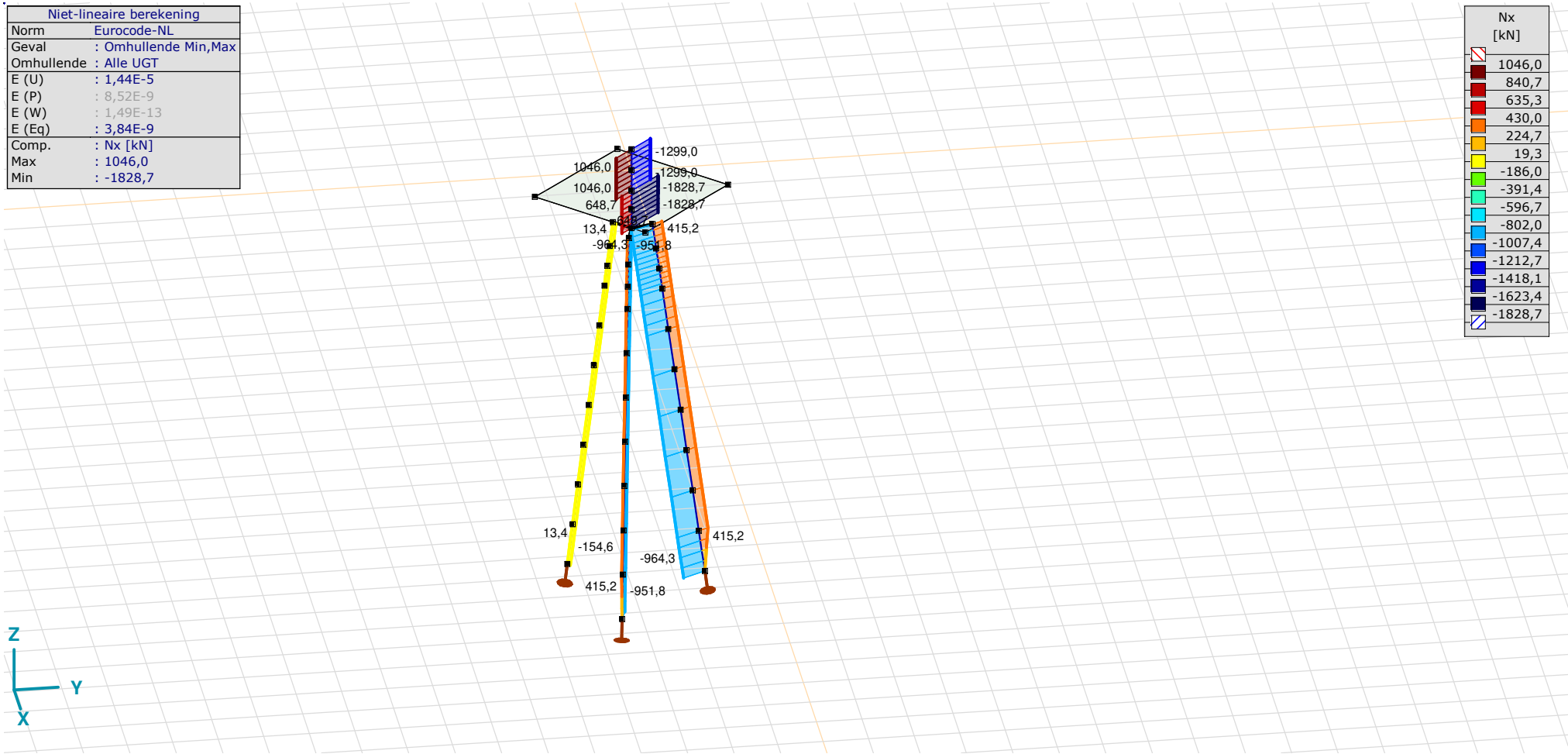
Project
Analysis by
Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs** 3-6-2022 Pag. 21



[II], Non-lin., Co #4 Perm [1] (1,000), Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)

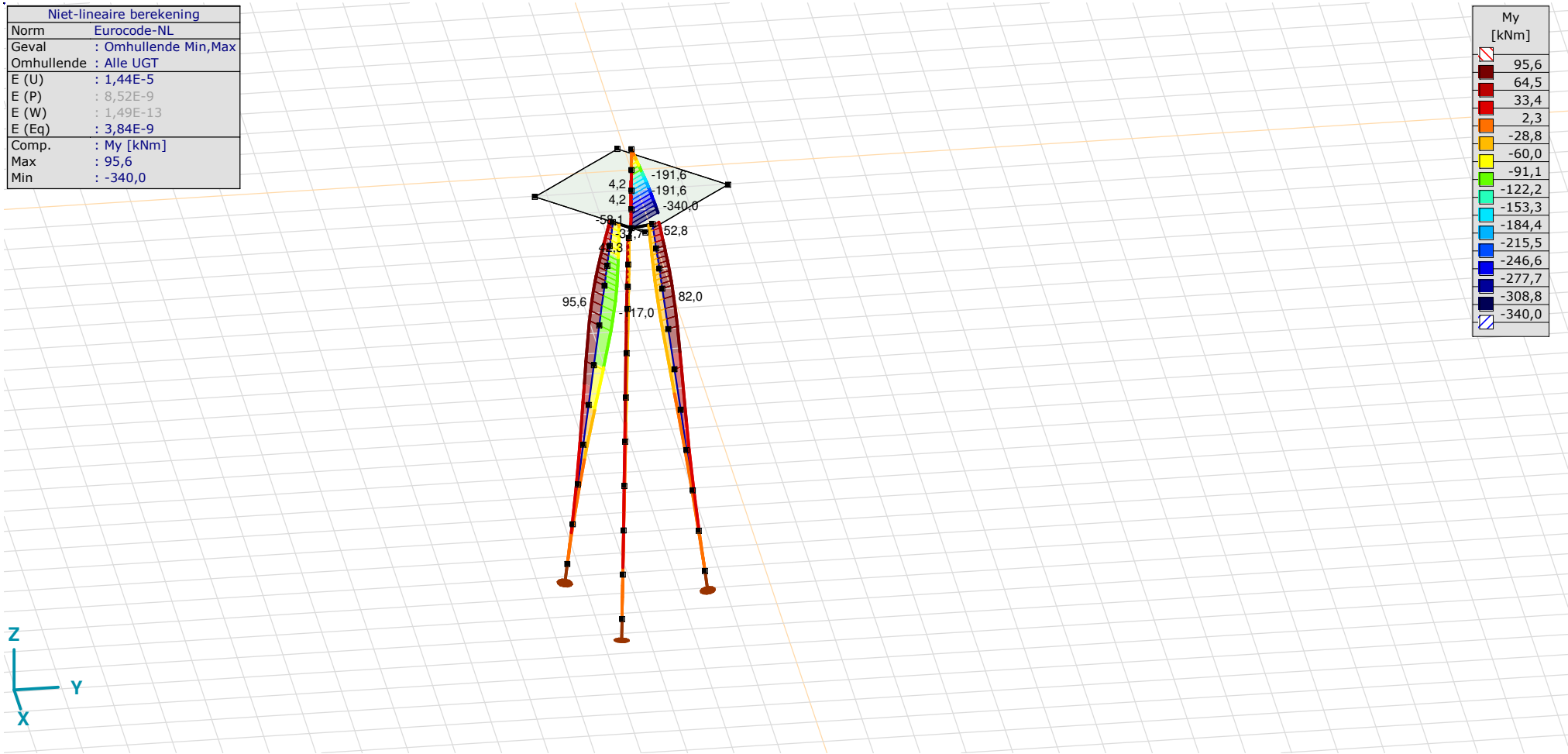
Project
Analysis by
Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs** 3-6-2022 Pag. 22

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 1,44E-5
E (P)	: 8,52E-9
E (W)	: 1,49E-13
E (Eq)	: 3,84E-9
Comp.	: Nx [kN]
Max	: 1046,0
Min	: -1828,7



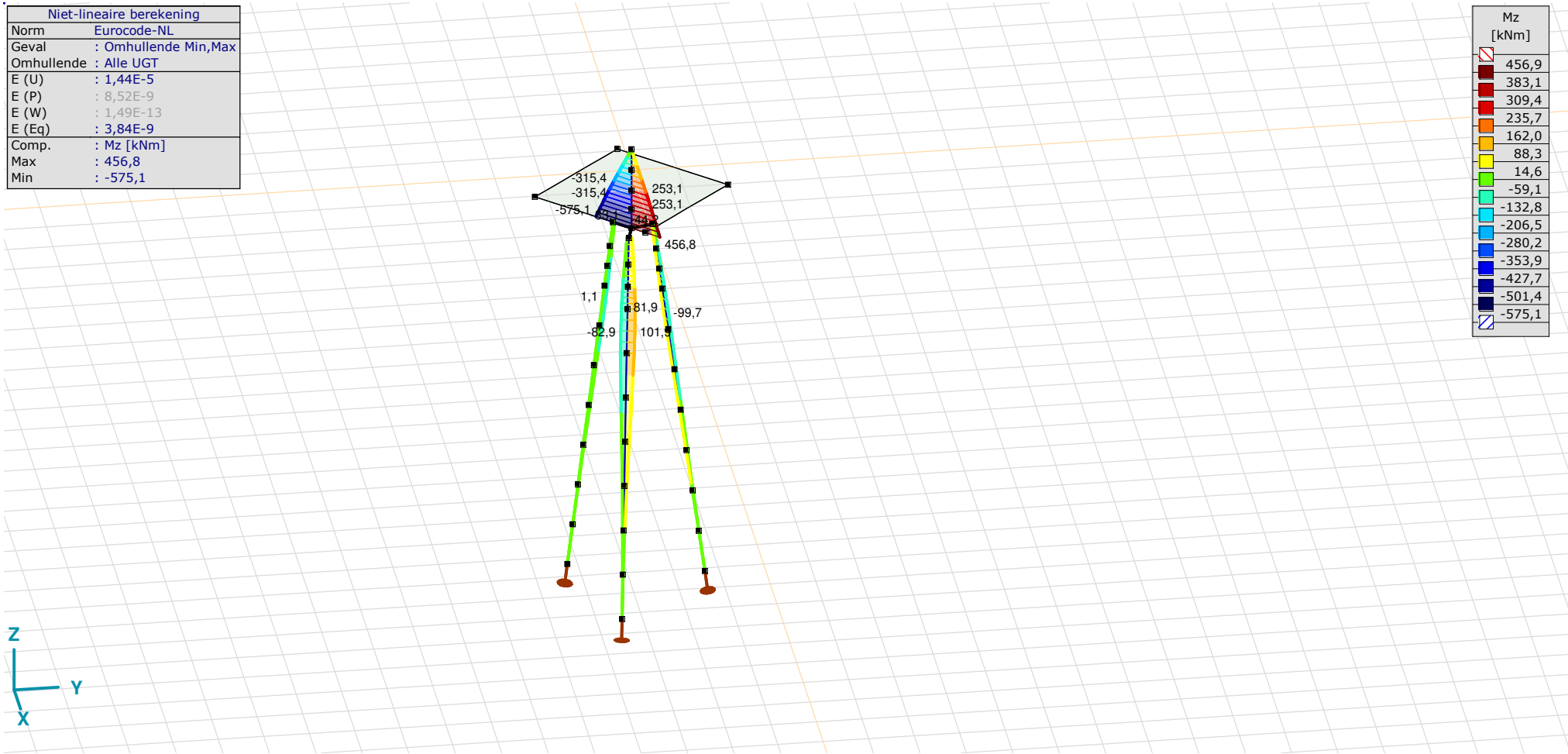
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Nx, Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs** 3-6-2022 Pag. 23



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), My, Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs** 3-6-2022 Pag. 24



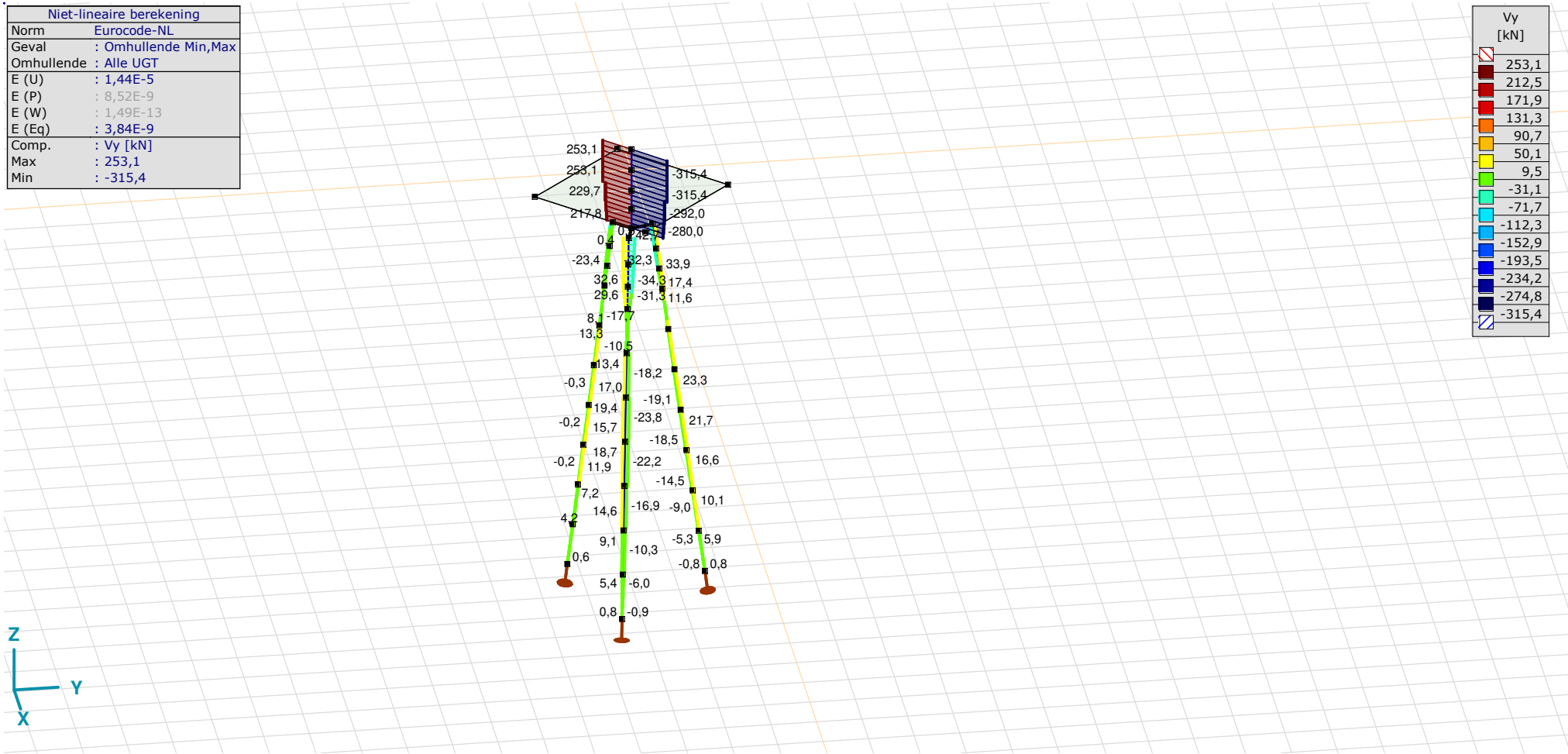
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Mz, Lijnen (gevuld)

Project

Analysis by

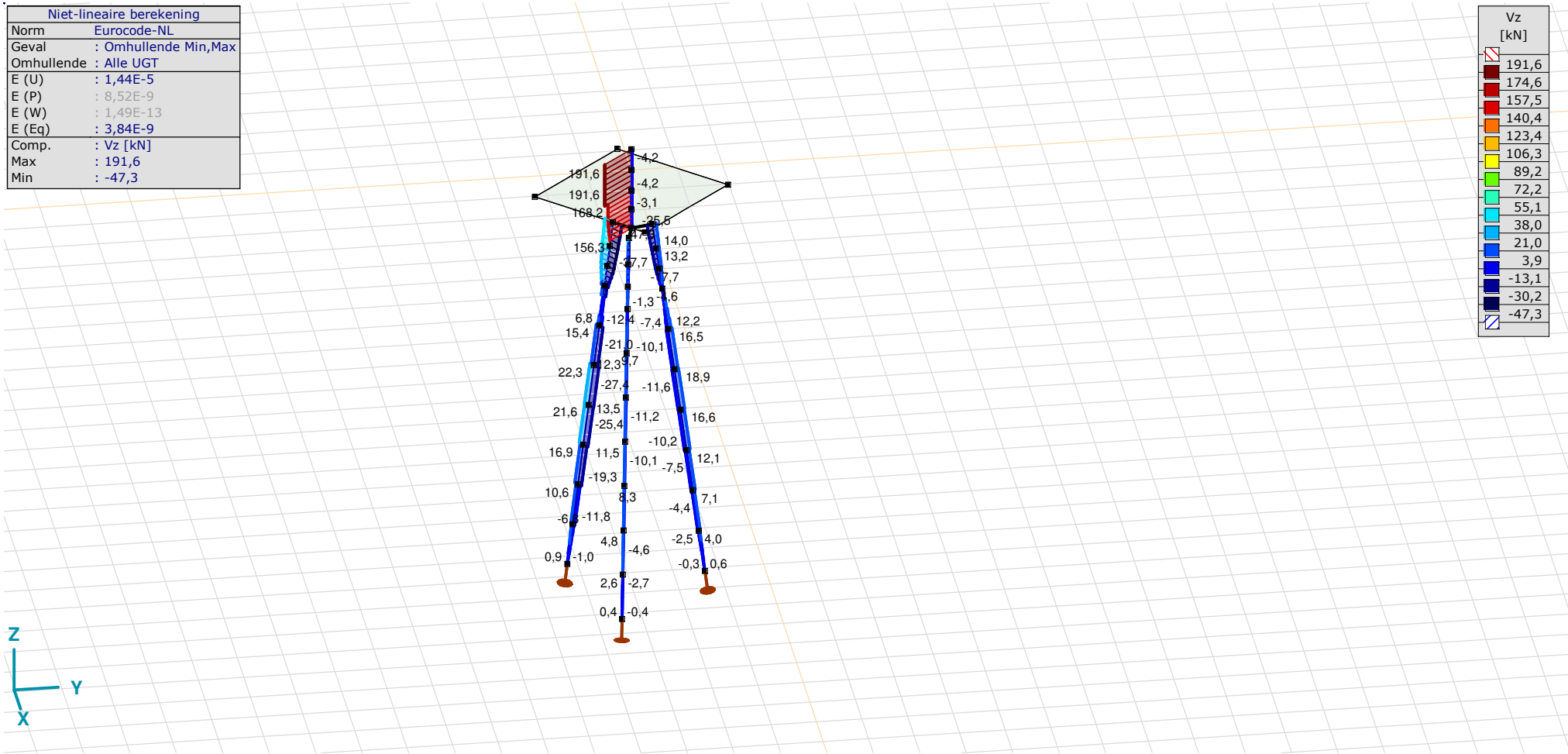
Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs** 3-6-2022 Pag. 25

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 1,44E-5
E (P)	: 8,52E-9
E (W)	: 1,49E-13
E (Eq)	: 3,84E-9
Comp.	: Vy [kN]
Max	: 253,1
Min	: -315,4



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vy, Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs** 3-6-2022 Pag. 26



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vz, Lijnen (gevuld)

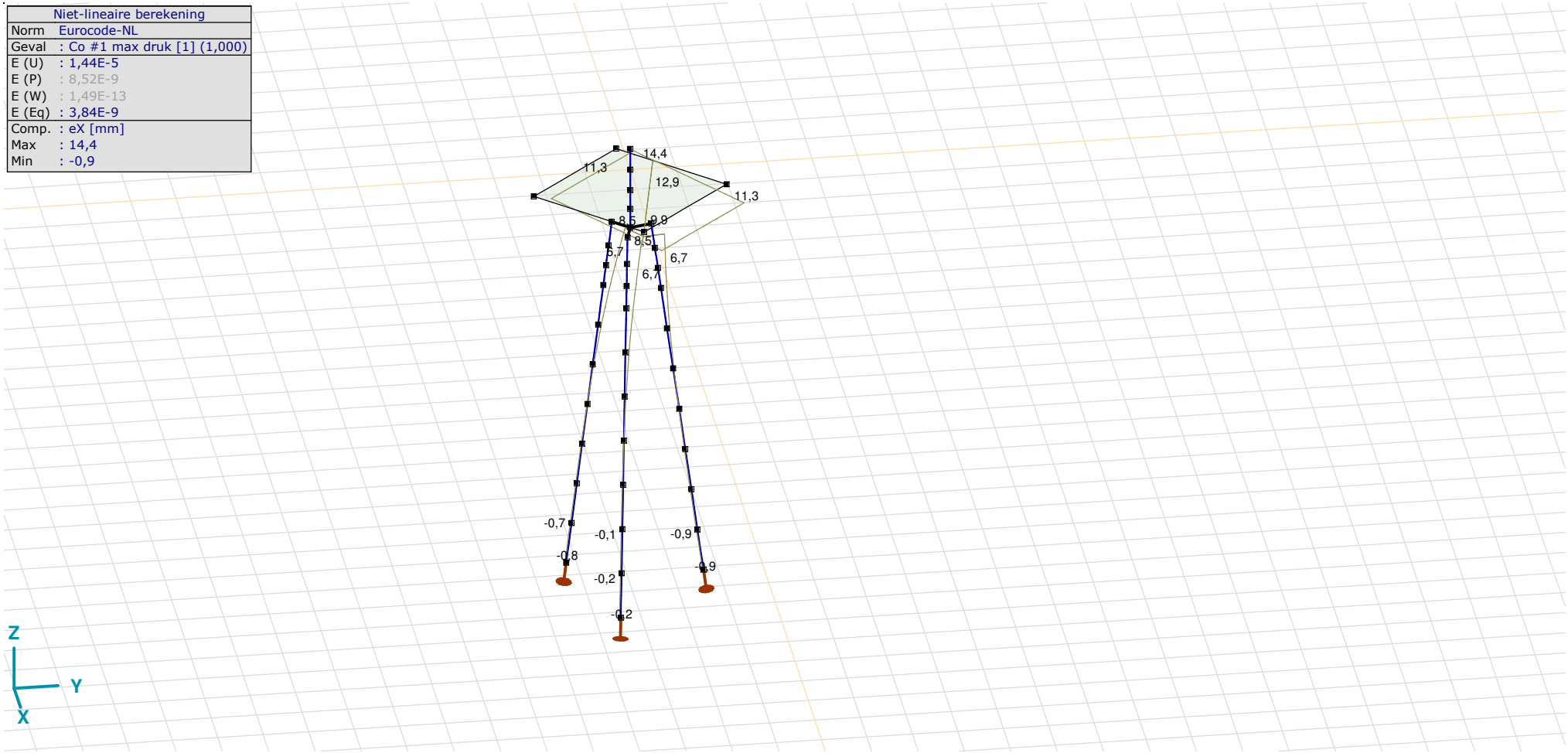
Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Palen]

	Prof.	*Doorsnede naam*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Pos. [m]*	*Knoop*	*Nx [kN]*	*Vy [kN]*	*Vz [kN]*	*Tx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*	*B [kNm²]*
Ext.														
1	6	514x570,1	Nx	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(4)	**−154,6**	0	−1,0	0	0	0	0
1	6	514x570,1		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	1,010	(5)	**13,4**	−0,1	6,3	0	3,6	0	0
1	6	514x570,1	Vy	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,758	(111)	10,0	**−0,1**	6,3	0	2,0	0	0
1	6	514x570,1		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0,758	(111)	−23,4	**4,2**	−1,7	0	−0,6	−1,3	0
1	6	514x570,1	Vz	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0,758	(111)	−154,6	0,1	**−6,8**	0	−2,2	0	0
1	6	514x570,1		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,758	(111)	10,0	−0,1	**6,3**	0	2,0	0	0
1	6	514x570,1	My	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	1,010	(5)	−154,6	0,1	−6,8	0	**−3,9**	−0,1	0
1	6	514x570,1		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	1,010	(5)	13,4	−0,1	6,3	0	**3,6**	0	0
1	6	514x570,1	Mz	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	1,010	(5)	−23,4	4,2	−1,7	0	−1,0	**−2,4**	0
1	6	514x570,1		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	1,010	(5)	13,4	−0,1	6,3	0	3,6	**0**	0

Prof.: Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **Nx:** Normaalkracht; **Vy:** Dwarskracht in lokale y-richting; **Vz:** Dwarskracht in lokale z-richting; **Tx:** Torsiemoment; **My:** Buigend moment in lokale y-richting; **Mz:** Buigend moment in lokale z-richting; **B:** Bimoment;

Project
Analysis by
Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs** 3-6-2022 Pag. 28

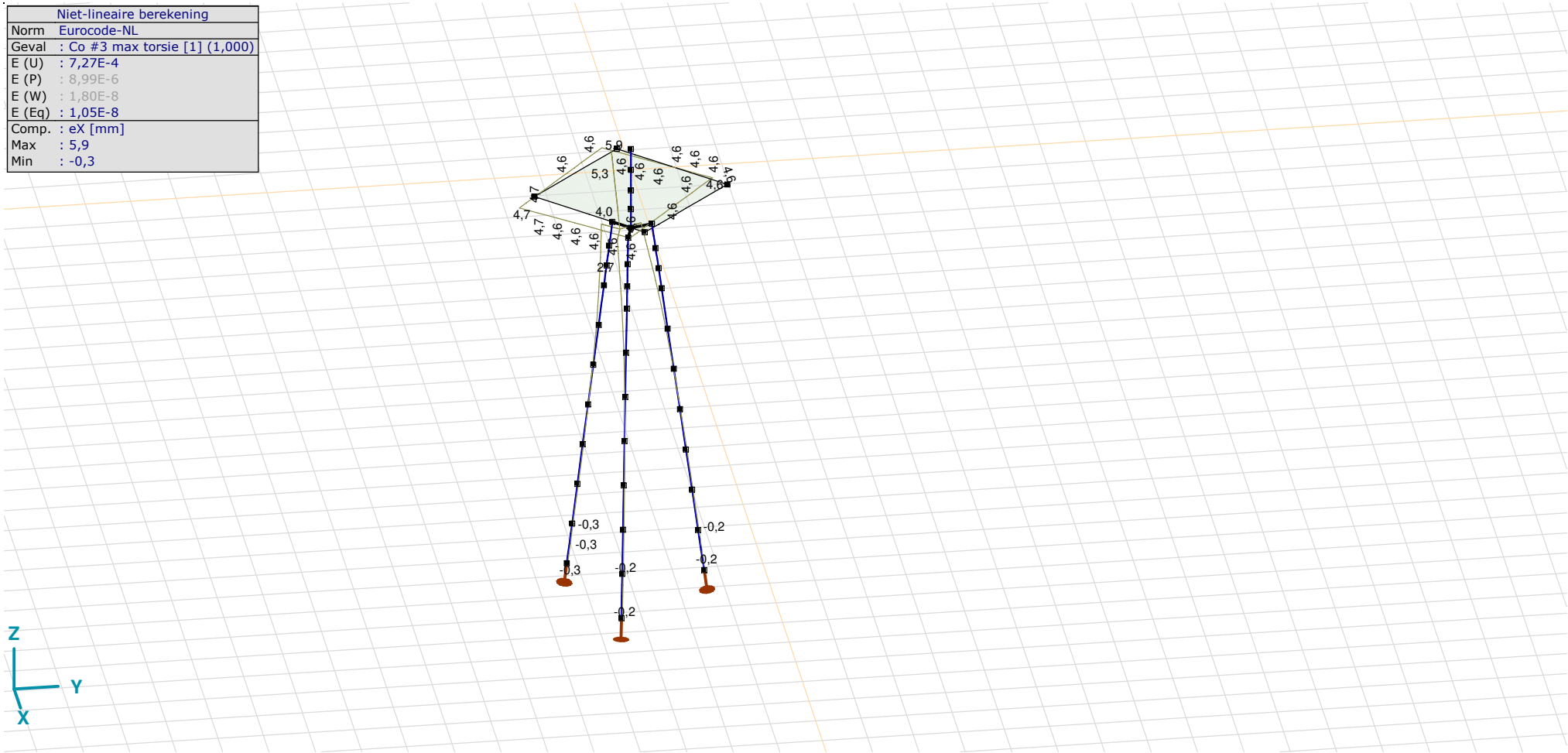
Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Co #1 max druk [1] (1,000)
E (U)	: 1,44E-5
E (P)	: 8,52E-9
E (W)	: 1,49E-13
E (Eq)	: 3,84E-9
Comp.	: eX [mm]
Max	: 14,4
Min	: -0,9



[II], Non-lin., Co #1 max druk [1] (1,000), eX, Lijnen

Project
Analysis by
Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs** 3-6-2022 Pag. 29

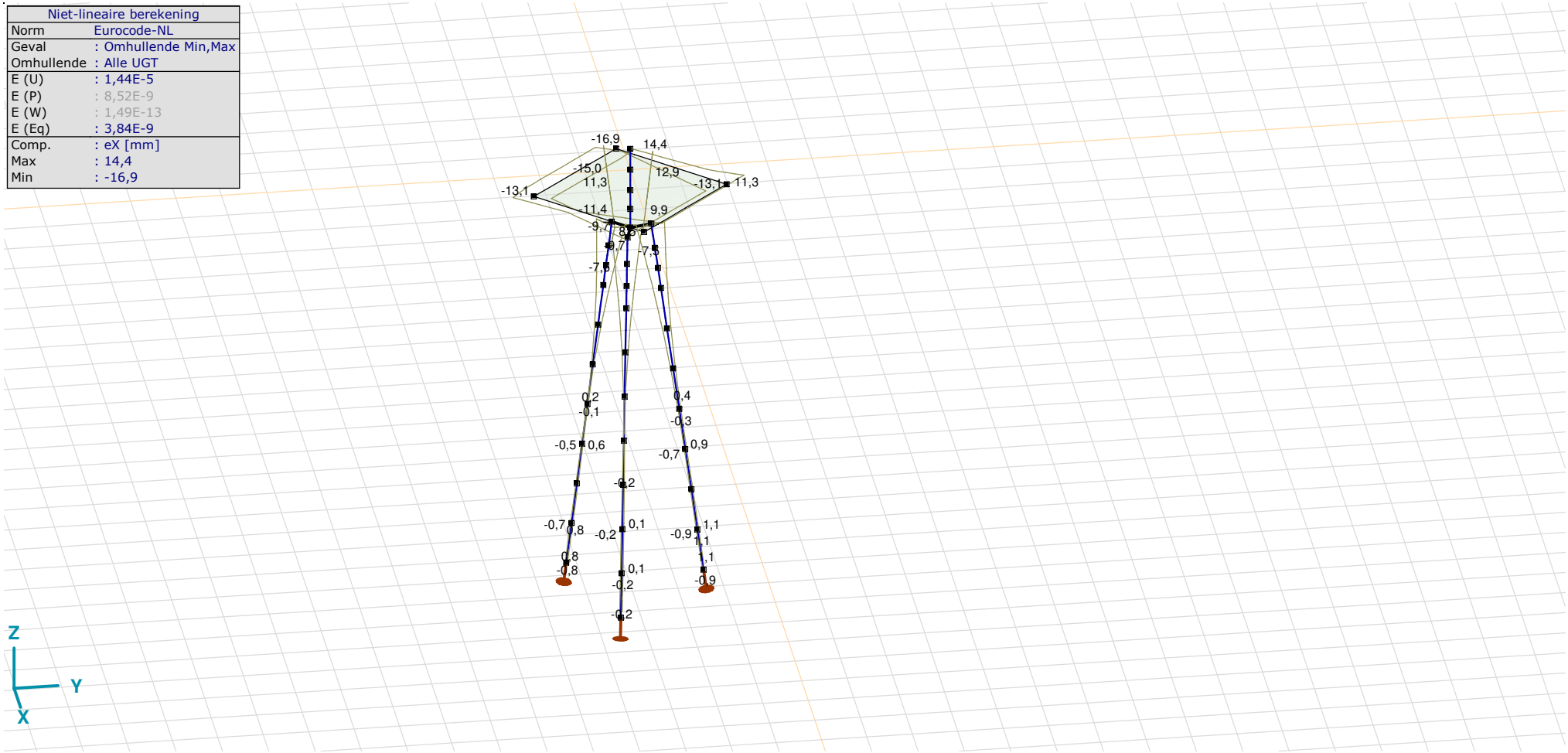
Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Co #3 max torsie [1] (1,000)
E (U)	: 7,27E-4
E (P)	: 8,99E-6
E (W)	: 1,80E-8
E (Eq)	: 1,05E-8
Comp.	: eX [mm]
Max	: 5,9
Min	: -0,3



[II], Non-lin., Co #3 max torsie [1] (1,000), eX, Lijnen

Project
Analysis by
Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs** 3-6-2022 Pag. 30

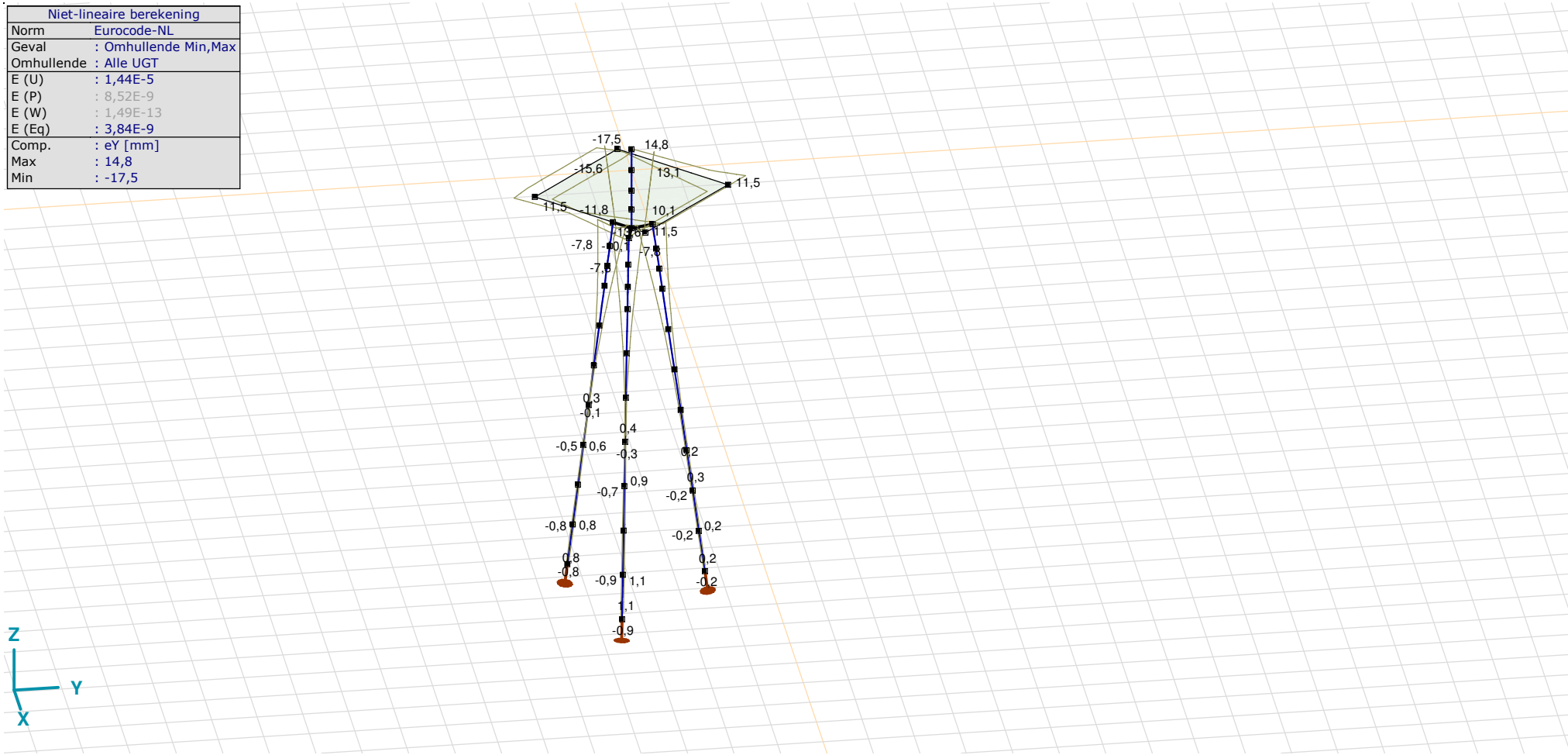
Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 1,44E-5
E (P)	: 8,52E-9
E (W)	: 1,49E-13
E (Eq)	: 3,84E-9
Comp.	: eX [mm]
Max	: 14,4
Min	: -16,9



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eX, Lijnen

Project
Analysis by
Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs** 3-6-2022 Pag. 31

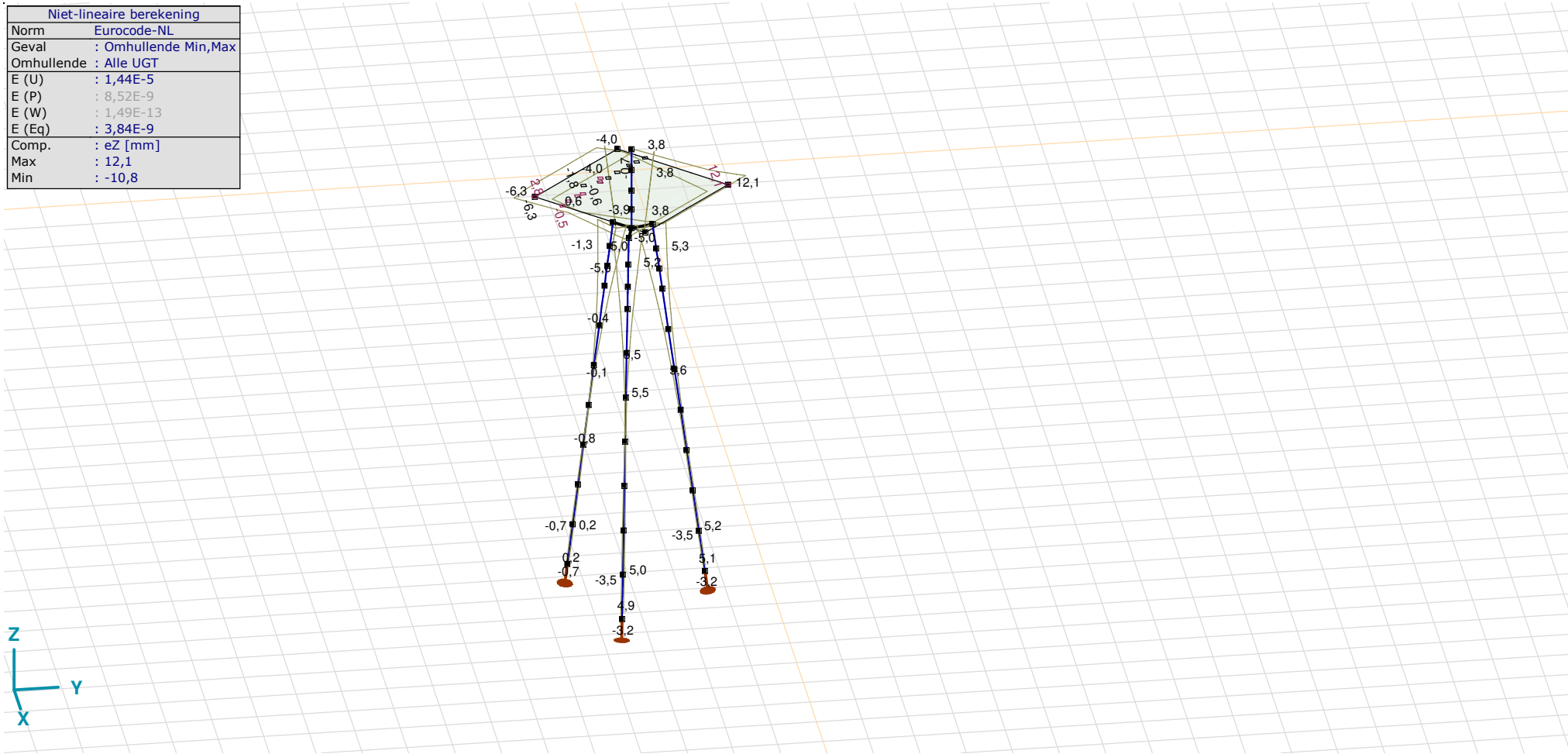
Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 1,44E-5
E (P)	: 8,52E-9
E (W)	: 1,49E-13
E (Eq)	: 3,84E-9
Comp.	: eY [mm]
Max	: 14,8
Min	: -17,5



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eY, Lijnen

Project
Analysis by
Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs** 3-6-2022 Pag. 32

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 1,44E-5
E (P)	: 8,52E-9
E (W)	: 1,49E-13
E (Eq)	: 3,84E-9
Comp.	: eZ [mm]
Max	: 12,1
Min	: -10,8



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eZ, Lijnen

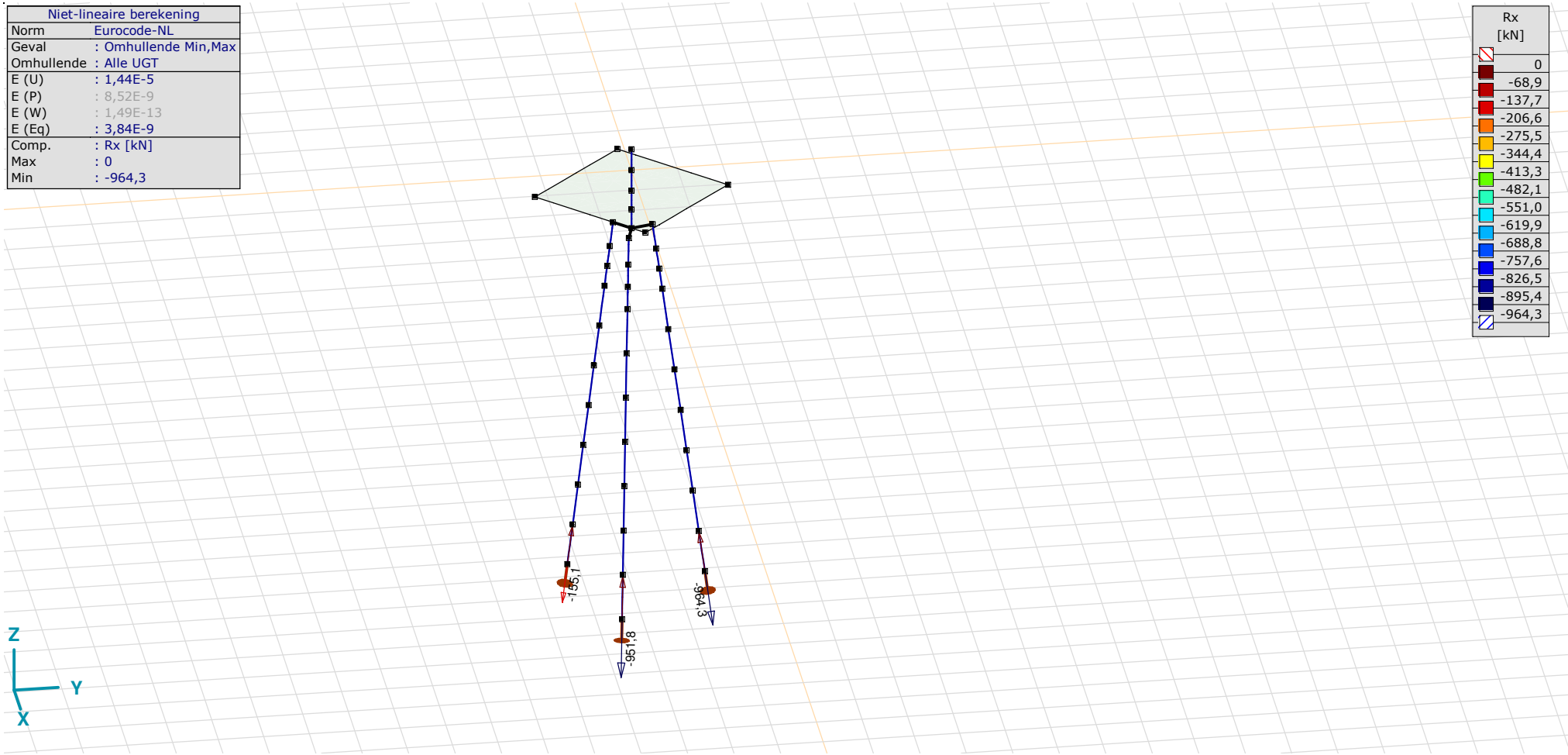
Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT)]

	C	*min. max.*	*Geval*	*eX [mm]*	*eY [mm]*	*eZ [mm]*	*eR [mm]*	*fX [rad]*	*fY [rad]*	*fZ [rad]*	*fR [rad]*
Ext.											
6	eX	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	**−16,9**	−17,5	3,8	24,7	0,0039	−0,0038	0	0,0055
6		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	**14,4**	14,8	−4,0	21,0	−0,0032	0,0031	0	0,0045
6	eY	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	−16,9	**−17,5**	3,8	24,7	0,0039	−0,0038	0	0,0055
6		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	14,4	**14,8**	−4,0	21,0	−0,0032	0,0031	0	0,0045
36	eZ	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	11,3	11,5	**−10,8**	19,4	−0,0032	0,0031	0	0,0045
36		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	−13,1	−13,6	**12,1**	22,4	0,0039	−0,0038	0	0,0054
10	eR	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	−0,1	−0,1	0,1	**0,2**	−0,0006	0,0006	0	0,0008
6		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	−16,9	−17,5	3,8	**24,7**	0,0039	−0,0038	0	0,0055

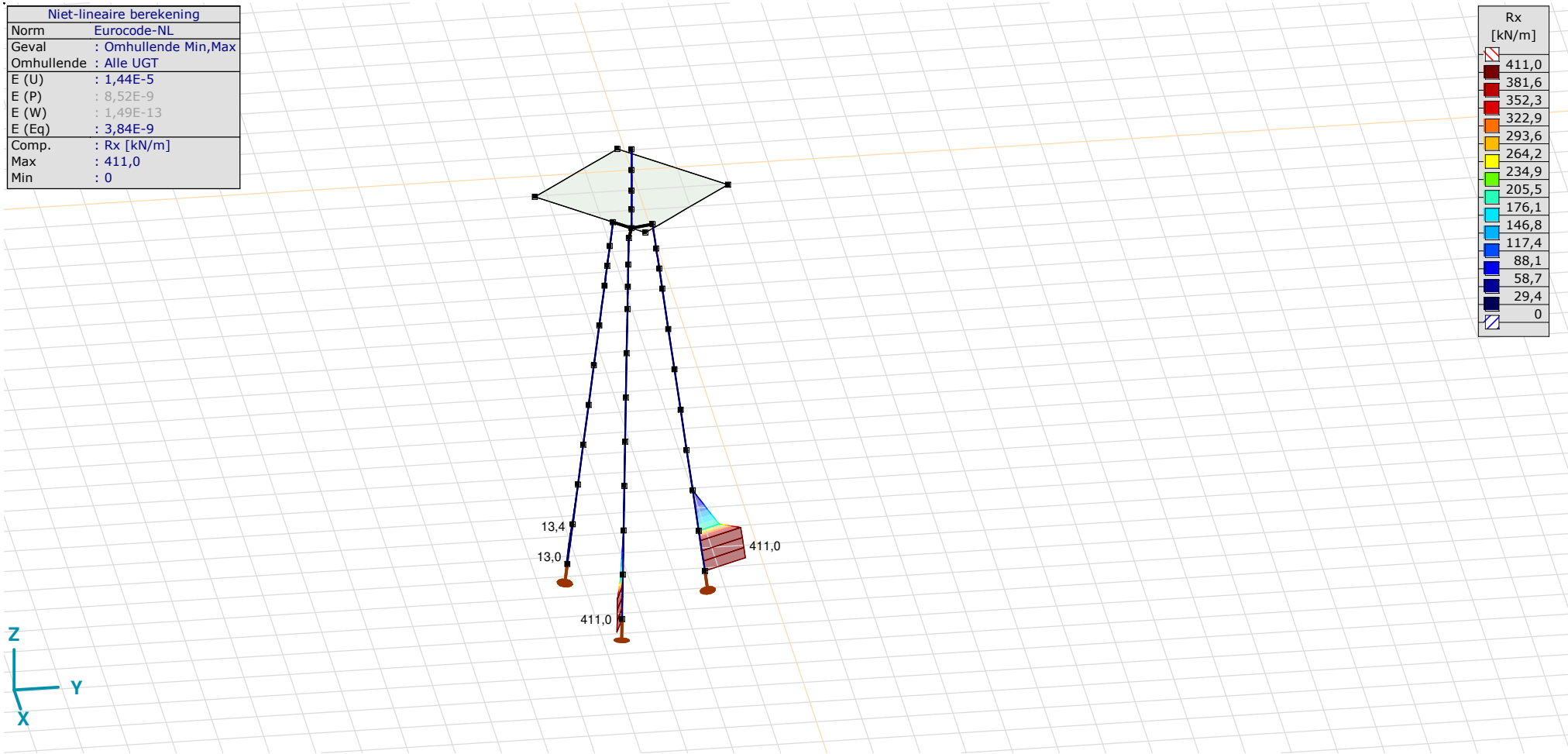
C: Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **eX:** Verplaatsing in X-richting; **eY:** Verplaatsing in Y-richting; **eZ:** Verplaatsing in Z-richting; **eR:** Resulterende verplaatsing; **fX:** Rotatie in X-richting; **fY:** Rotatie in Y-richting; **fZ:** Rotatie in Z-richting; **fR:** Resulterende rotatie;

Project
Analysis by
Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs** 3-6-2022 Pag. 34

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 1,44E-5
E (P)	: 8,52E-9
E (W)	: 1,49E-13
E (Eq)	: 3,84E-9
Comp.	: Rx [kN]
Max	: 0
Min	: -964,3

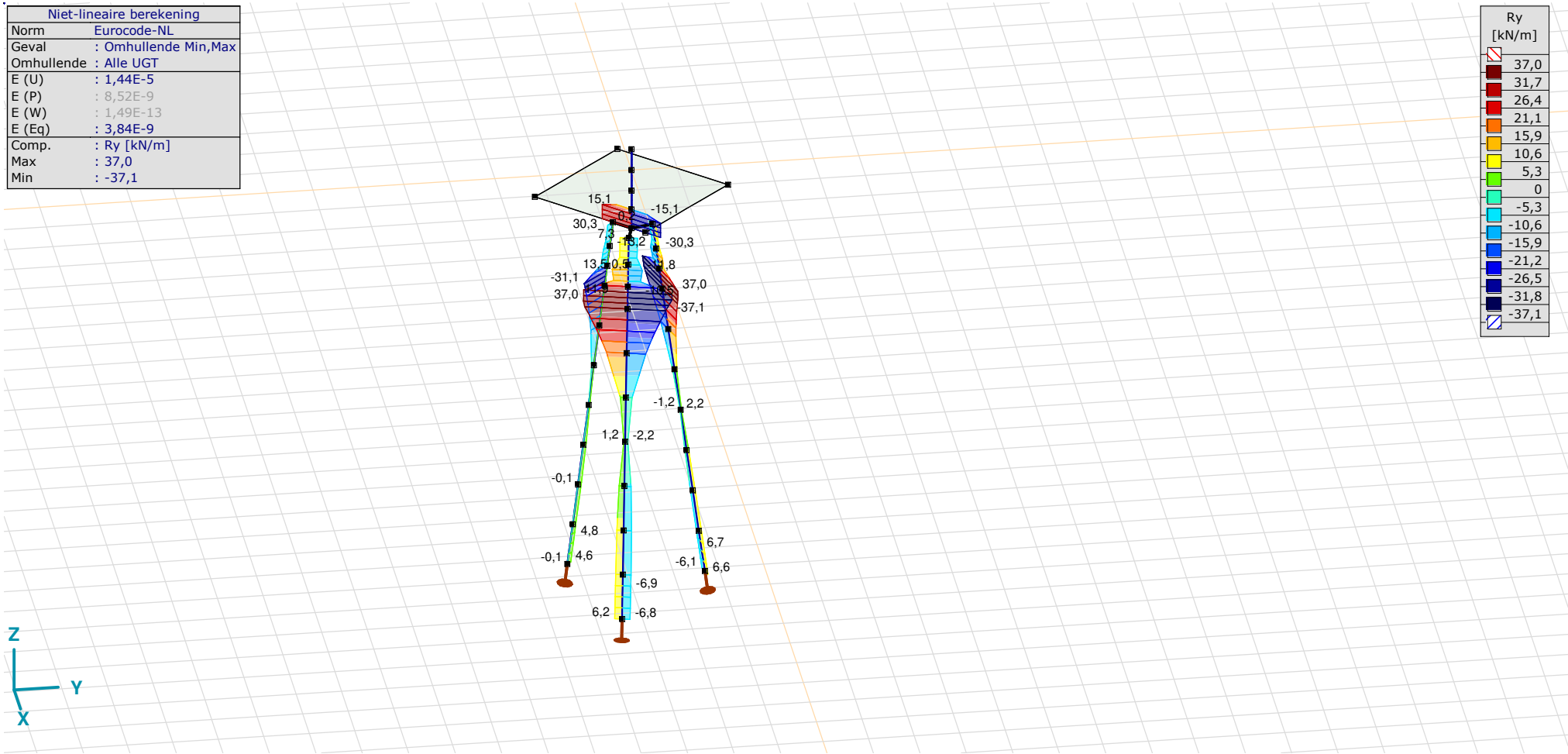


[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (knoopopl.), Lijnen



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

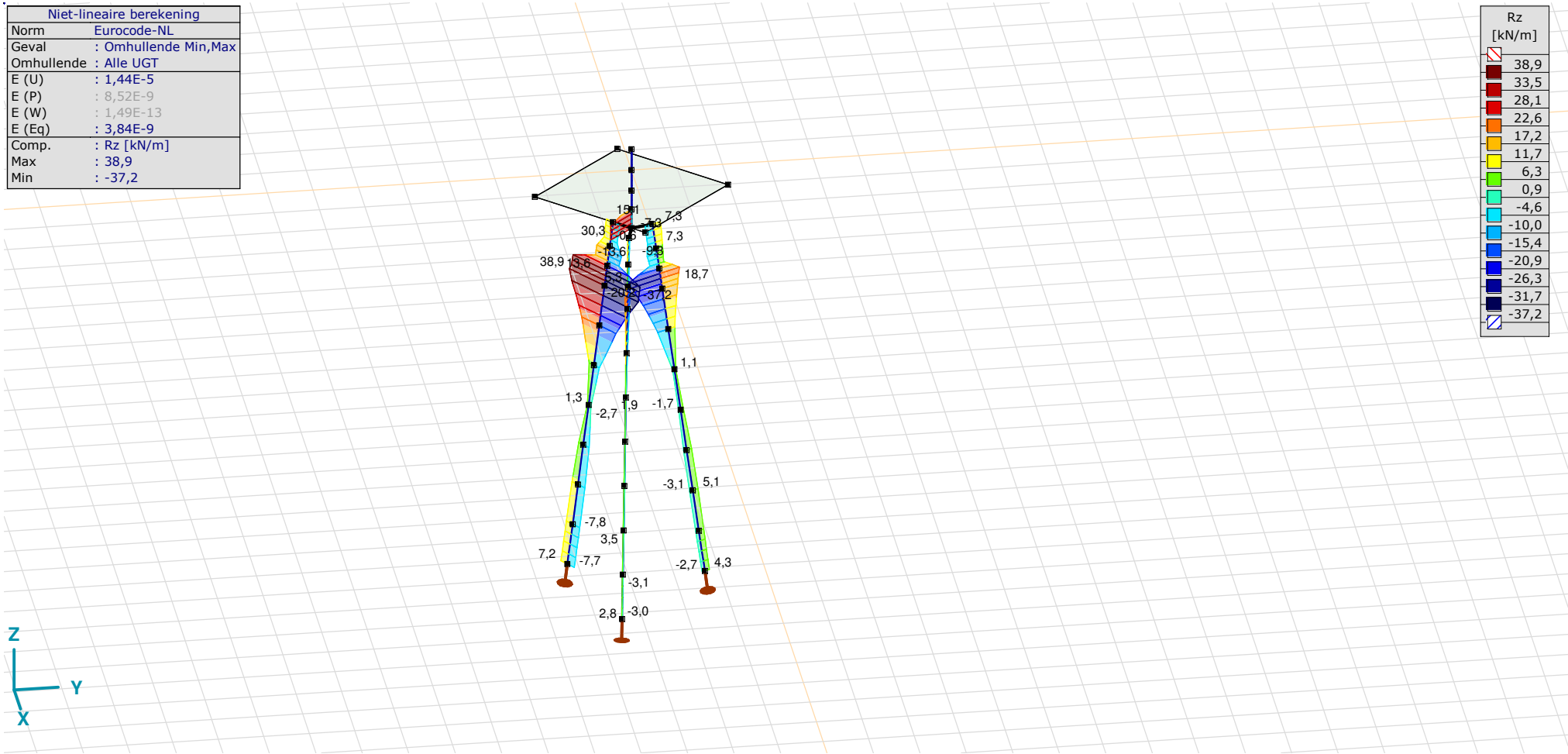
Project
Analysis by
Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs** 3-6-2022 Pag. 36



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **3P-LD-L1 met ballast.axs** 3-6-2022 Pag. 37

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 1,44E-5
E (P)	: 8,52E-9
E (W)	: 1,49E-13
E (Eq)	: 3,84E-9
Comp.	: Rz [kN/m]
Max	: 38,9
Min	: -37,2



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

Interne krachten knoopoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT)]

	Knoop	*X [m]*	*Y [m]*	*Z [m]*	*Type*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Rx [kN]*
1	4	−1,229	−1,229	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	**−155,1**
							max	Co #1 max druk [1] (1,000)	**0**
2	16	−0,450	1,679	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−964,3**
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**
3	26	1,679	−0,450	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−951,8**
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**
Ext.									
2	16	−0,450	1,679	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−964,3**
2	16	−0,450	1,679	−10,000	Staaf r.		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**

Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Rx:** X-component opleggingsreactiekracht;

Project

Analysis by

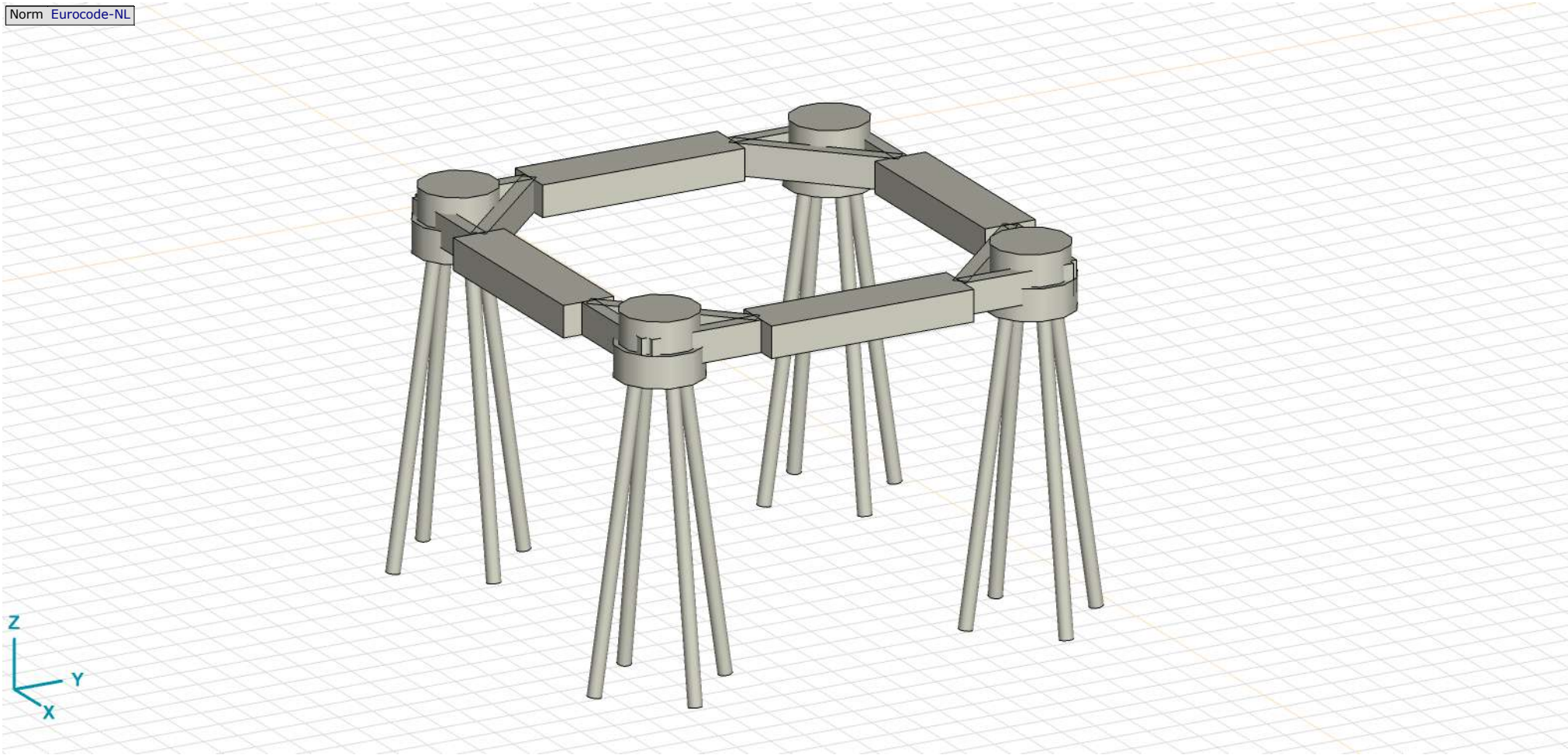
AxisVM X6 R1q · Geregistreerd aan DNV GL - Energy
4P-O ballast.axs

Report

Report, Inhoudsopgave

Onderdeel	*Pagina*
Tekening render	3
Materialen	4
Profielen	4
Tekening	7
Knopen	7
Staven	9
Knoopopleggingen	12
Tekening met beddingen	14
Lijnopleggingen	15
EG poer	24
EG poer: Staaf eigen gewicht	25
GWS	25
GWS: Knoopbelastingen	26
SLS 7	26
SLS 7: Knoopbelastingen	27
SPLS _90 Ba_All cts	27
SPLS _90 Ba_All cts: Knoopbelastingen	28
SPLS 3_0,9_90 Ba_All cts	28
SPLS 3_0,9_90 Ba_All cts: Knoopbelastingen	29
SPLS 3_115 Ba_Ct1	29

Onderdeel	*Pagina*
SPLS 3_115 Ba_Ct1: Knoopbelastingen	30
Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen	30
[II], Non-lin., Co #5 max druk afk [1] (1,000), Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)	31
[II], Non-lin., Co #6 max trek afk [1] (1,000), Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)	32
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Nx, Lijnen (gevuld)	33
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), My, Lijnen (gevuld)	34
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Mz, Lijnen (gevuld)	35
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vz, Lijnen (gevuld)	36
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vy, Lijnen (gevuld)	37
Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), 1500x900]	38
Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), 400x900]	39
[II], Non-lin., Co #6 max trek afk [1] (1,000), eZ, Lijnen	40
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eX, Lijnen	41
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eY, Lijnen	42
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eZ, Lijnen	43
Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT)]	44
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	45
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	46
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	47
Interne krachten knoopoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT)]	48



Tekening render

Materialen

	Naam	Type	Nationale norm	Materiaalnorm	Model	E_x [N/mm²]	E_y [N/mm²]	ν	α_T [1/°C]	ρ [kg/m³]	Materiaal kleur	Contour kleur	Structuur	P_1
1	C30/37	Beton	Eurocode-NL	EN 206	Lineair	11000	11000	0,20	1E-5	2500			Concrete A	f_{ck}[N/mm²] = 30,00
2	S 235	Staal	Eurocode-NL	10025-2	Lineair	210000	210000	0,30	1,2E-5	7850			Steel	f_y[N/mm²] = 235,00

	Naam	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8	P_9	P_{10}	P_{11}	P_{12}	P_{13}	P_{14}
1	C30/37	γ_c = 1,500	α_{cc} = 1,00	ϕ_t = 2,00										
2	S 235	f_u[N/mm²] = 360,00	f_y^*[N/mm²] = 215,00	f_u^*[N/mm²] = 360,00										

Naam: Materiaalnaam; **Type:** Type materiaal; **Model:** Materiaal model; **E_x:** Elasticiteitsmodulus in lokale x richting; **E_y:** Elasticiteitsmodulus in lokale y richting; **ν:** Poisson's verhouding; **α_T:** Warmteuitzettingscoëfficiënt; **ρ:** Dichtheid; **Materiaal kleur:** Materiaalkleur; **Contour kleur:** Contourkleur; **P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8, P_9, P_{10}, P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{14}:** Ontwerpparameter;

Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r_1 [mm]	r_2 [mm]	r_3 [mm]	Ax [mm²]	Ay [mm²]	Az [mm²]
1	O 400		Ander	Rond	400,0	400,0	0	0	0	0	0	125638,20	107689,90	107689,90
2	O 1500		Ander	Rond	1500,0	1500,0	0	0	0	0	0	1766787,00	1514389,00	1514389,00

	Naam	Ix [mm⁴]	Iy [mm⁴]	Iz [mm⁴]	Iyz [mm⁴]	I_1 [mm⁴]	I_2 [mm⁴]	α [°]	Iω [mm⁶]	$W_{1,el,t}$ [mm³]	$W_{1,el,b}$ [mm³]	$W_{2,el,t}$ [mm³]	$W_{2,el,b}$ [mm³]	$W_{1,pl}$ [mm³]	$W_{2,pl}$ [mm³]
1	O 400	2,51E+09	1,26E+09	1,26E+09	0	1,26E+09	1,26E+09	0	0	6280634,00	6280634,00	6280634,00	6280634,00	1,07E+07	1,07E+07
2	O 1500	4,97E+11	2,48E+11	2,48E+11	0	2,48E+11	2,48E+11	0	0	3,31E+08	3,31E+08	3,31E+08	3,31E+08	5,62E+08	5,62E+08

	Naam	i_y [mm]	i_z [mm]	Hy [mm]	Hz [mm]	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	β_y [mm]	β_z [mm]	β_w []	S.p.
1	O 400	100,0	100,0	400,0	400,0	200,0	200,0	0	0	0	0	0	5
2	O 1500	375,0	375,0	1500,0	1500,0	750,0	750,0	0	0	0	0	0	5

Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r_1 [mm]	r_2 [mm]	r_3 [mm]	Ax [mm^2]	Ay [mm^2]	Az [mm^2]
3	O 1300		Ander	Rond	1300,0	1300,0	0	0	0	0	0	1327053,00	1137474,00	1137474,00
4	O 2500		Ander	Rond	2500,0	2500,0	0	0	0	0	0	4907742,00	4206636,00	4206636,00
5	O 1800		Ander	Rond	1800,0	1800,0	0	0	0	0	0	2544173,00	2180720,00	2180720,00
6	514x570,1		Ander	Eigen gedefinieerd	570,1	514,0	0	0	0	0	0	15142,80	5219,72	5219,72
7	O 2200		Ander	Rond	2200,0	2200,0	0	0	0	0	0	3800555,00	3257619,00	3257619,00

	Naam	Ix [mm^4]	Iy [mm^4]	Iz [mm^4]	Iyz [mm^4]	I_1 [mm^4]	I_2 [mm^4]	α [°]	Iω [mm^6]	$W_{1,el,t}$ [mm^3]	$W_{1,el,b}$ [mm^3]	$W_{2,el,t}$ [mm^3]	$W_{2,el,b}$ [mm^3]	$W_{1,pl}$ [mm^3]	$W_{2,pl}$ [mm^3]
3	O 1300	2,8E+11	1,4E+11	1,4E+11	0	1,4E+11	1,4E+11	0	0	2,16E+08	2,16E+08	2,16E+08	2,16E+08	3,66E+08	3,66E+08
4	O 2500	3,83E+12	1,92E+12	1,92E+12	0	1,92E+12	1,92E+12	0	0	1,53E+09	1,53E+09	1,53E+09	1,53E+09	2,6E+09	2,6E+09
5	O 1800	1,03E+12	5,15E+11	5,15E+11	0	5,15E+11	5,15E+11	0	0	5,72E+08	5,72E+08	5,72E+08	5,72E+08	9,72E+08	9,72E+08
6	514x570,1	6,22E+08	4,6E+08	4,6E+08	0	4,6E+08	4,6E+08	0	2,4E+11	1614516,00	1614516,00	1790846,00	1790845,00	2369310,00	2357912,00
7	O 2200	2,3E+12	1,15E+12	1,15E+12	0	1,15E+12	1,15E+12	0	0	1,04E+09	1,04E+09	1,04E+09	1,04E+09	1,77E+09	1,77E+09

	Naam	i_y [mm]	i_z [mm]	Hy [mm]	Hz [mm]	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	β_y [mm]	β_z [mm]	β_w []	S.p.
3	O 1300	325,0	325,0	1300,0	1300,0	650,0	650,0	0	0	0	0	0	5
4	O 2500	624,9	624,9	2500,0	2500,0	1250,0	1250,0	0	0	0	0	0	5
5	O 1800	450,0	450,0	1800,0	1800,0	900,0	900,0	0	0	0	0	0	5
6	514x570,1	174,3	174,3	514,0	570,1	257,0	285,1	0	0	0	0	0	9
7	O 2200	549,9	549,9	2200,0	2200,0	1100,0	1100,0	0	0	0	0	0	5

Profielen

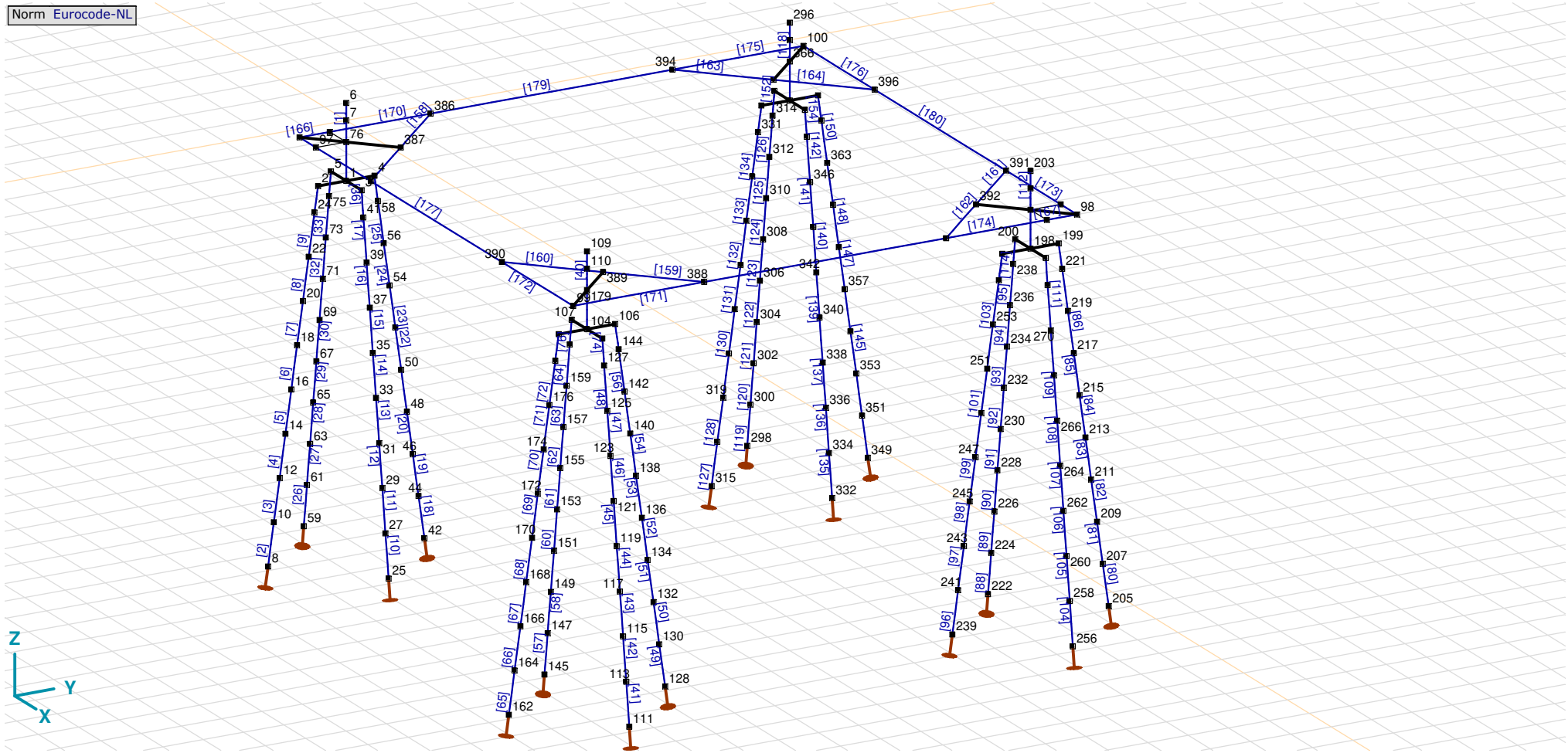
	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r_1 [mm]	r_2 [mm]	r_3 [mm]	Ax [mm^2]	Ay [mm^2]	Az [mm^2]
8	1500x900		Ander	Recht.	900,0	1500,0	0	0	0	0	0	1350000,00	1125000,00	1125000,00
9	400x900		Ander	Recht.	900,0	400,0	0	0	0	0	0	360000,00	300000,00	300000,00

	Naam	Ix [mm^4]	Iy [mm^4]	Iz [mm^4]	Iyz [mm^4]	I_1 [mm^4]	I_2 [mm^4]	α [°]	Iω [mm^6]	$W_{1,el,t}$ [mm^3]	$W_{1,el,b}$ [mm^3]	$W_{2,el,t}$ [mm^3]	$W_{2,el,b}$ [mm^3]	$W_{1,pl}$ [mm^3]	$W_{2,pl}$ [mm^3]
8	1500x900	2,28E+11	9,11E+10	2,53E+11	0	2,53E+11	9,11E+10	90,00	4E+15	3,37E+08	3,37E+08	2,02E+08	2,02E+08	5,06E+08	3,04E+08
9	400x900	1,38E+10	2,43E+10	4,8E+09	0	2,43E+10	4,8E+09	0	1,5E+14	5,4E+07	5,4E+07	2,4E+07	2,4E+07	8,1E+07	3,6E+07

	Naam	i_y [mm]	i_z [mm]	Hy [mm]	Hz [mm]	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	β_y [mm]	β_z [mm]	β_w []	S.p.
8	1500x900	259,8	433,0	1500,0	900,0	750,0	450,0	0	0	0	0	0	5
9	400x900	259,8	115,5	400,0	900,0	200,0	450,0	0	0	0	0	0	5

Naam: Doorsnede naam; **Productie:** Productieproces; **Vorm:** Profiel; **h:** Doorsnede hoogte; **b:** Doorsnede breedte; **tw:** Lijfdikte; **tf:** Flensdikte; **r_1, r_2, r_3:** Afrondingswaarde; **Ax:** Doorsnede-oppervlak; **Ay, Az:** Afschuivingsoppervlak; **Ix:** Torsietraagheidsmoment; **Iy, Iz:** Buigtraagheidsmoment; **Iyz:** Centrifugaal traagheidsmoment; **I_1, I_2:** Hoofdbuigtraagheidsmoment; **α:** Hoofdrichtingen; **Iω:** Krommingsconstante; **$W_{1,el,t}$, $W_{1,el,b}$, $W_{2,el,t}$, $W_{2,el,b}$:** Elastisch weerstandsmoment; **$W_{1,pl}$, $W_{2,pl}$:** Plastisch weerstandsmoment; **i_y, i_z:** Traagheidsstraal; **Hy:** Afmeting in lokale Y-richting; **Hz:** Afmeting in lokale Z-richting; **y_G:** Y-coördinaat van het zwaartepunt; **z_G:** Z-coördinaat van het zwaartepunt; **y_s:** Y-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **z_s:** Z-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **β_y, β_z, β_w:** Wagner's coëfficiënt; **S.p.:** Spanningspunten;

Project
Analysis by
Model: **4P-O ballast.axs** 3-6-2022 Pag. 7



Tekening

Knopen

	X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]
1	0	0	−1,400	2	0	−0,700	−1,400	3	0,700	0	−1,400	4	0	0,700	−1,400	5	−0,700	0	−1,400

Project
Analysis by
Model: **4P-O ballast.axs**

Knopen

	X [m]	Y [m]	Z [m]
6	0	0	0,400
7	0	0	0
8	0	−1,938	−10,000
10	0	−1,794	−9,000
12	0	−1,650	−8,000
14	0	−1,506	−7,000
16	0	−1,362	−6,000
18	0	−1,218	−5,000
20	0	−1,074	−4,000
22	0	−0,930	−3,000
24	0	−0,786	−2,000
25	1,938	0	−10,000
27	1,794	0	−9,000
29	1,650	0	−8,000
31	1,506	0	−7,000
33	1,362	0	−6,000
35	1,218	0	−5,000
37	1,074	0	−4,000
39	0,930	0	−3,000
41	0,786	0	−2,000
42	0	1,938	−10,000
44	0	1,794	−9,000
46	0	1,650	−8,000
48	0	1,506	−7,000
50	0	1,362	−6,000
52	0	1,218	−5,000
54	0	1,074	−4,000
56	0	0,930	−3,000
58	0	0,786	−2,000
59	−1,938	0	−10,000
61	−1,794	0	−9,000
63	−1,650	0	−8,000
65	−1,506	0	−7,000
67	−1,362	0	−6,000
69	−1,218	0	−5,000
71	−1,074	0	−4,000
73	−0,930	0	−3,000
75	−0,786	0	−2,000
76	0	0	−0,500
95	−0,750	−0,750	−0,500
96	−0,750	0	−0,500
97	0	−0,750	−0,500
98	11,750	11,750	−0,500
99	11,750	−0,750	−0,500
100	−0,750	11,750	−0,500
101	11,000	11,000	−0,500
102	11,000	11,750	−0,500
103	11,750	11,000	−0,500
104	11,000	0	−1,400
105	11,700	0	−1,400
106	11,000	0,700	−1,400
107	10,300	0	−1,400
108	11,000	−0,700	−1,400
109	11,000	0	0,400
110	11,000	0	0
111	12,938	0	−10,000
113	12,794	0	−9,000
115	12,650	0	−8,000
117	12,506	0	−7,000
119	12,362	0	−6,000
121	12,218	0	−5,000
123	12,074	0	−4,000
125	11,930	0	−3,000
127	11,786	0	−2,000
128	11,000	1,938	−10,000
130	11,000	1,794	−9,000
132	11,000	1,650	−8,000
134	11,000	1,506	−7,000
136	11,000	1,362	−6,000
138	11,000	1,218	−5,000
140	11,000	1,074	−4,000
142	11,000	0,930	−3,000
144	11,000	0,786	−2,000
145	9,062	0	−10,000
147	9,206	0	−9,000
149	9,350	0	−8,000
151	9,494	0	−7,000
153	9,638	0	−6,000
155	9,782	0	−5,000
157	9,926	0	−4,000
159	10,070	0	−3,000
161	10,214	0	−2,000
162	11,000	−1,938	−10,000
164	11,000	−1,794	−9,000
166	11,000	−1,650	−8,000
168	11,000	−1,506	−7,000
170	11,000	−1,362	−6,000
172	11,000	−1,218	−5,000
174	11,000	−1,074	−4,000
176	11,000	−0,930	−3,000
178	11,000	−0,786	−2,000
179	11,000	0	−0,500
198	11,000	11,000	−1,400
199	11,000	11,700	−1,400
200	10,300	11,000	−1,400
201	11,000	10,300	−1,400
202	11,700	11,000	−1,400
203	11,000	11,000	0,400
204	11,000	11,000	0
205	11,000	12,938	−10,000
207	11,000	12,794	−9,000
209	11,000	12,650	−8,000
211	11,000	12,506	−7,000
213	11,000	12,362	−6,000
215	11,000	12,218	−5,000
217	11,000	12,074	−4,000
219	11,000	11,930	−3,000
221	11,000	11,786	−2,000
222	9,062	11,000	−10,000
224	9,206	11,000	−9,000
226	9,350	11,000	−8,000
228	9,494	11,000	−7,000
230	9,638	11,000	−6,000
232	9,782	11,000	−5,000
234	9,926	11,000	−4,000
236	10,070	11,000	−3,000
238	10,214	11,000	−2,000
239	11,000	9,062	−10,000
241	11,000	9,206	−9,000
243	11,000	9,350	−8,000
245	11,000	9,494	−7,000
247	11,000	9,638	−6,000
249	11,000	9,782	−5,000
251	11,000	9,926	−4,000
253	11,000	10,070	−3,000
255	11,000	10,214	−2,000
256	12,938	11,000	−10,000
258	12,794	11,000	−9,000
260	12,650	11,000	−8,000
262	12,506	11,000	−7,000
264	12,362	11,000	−6,000
266	12,218	11,000	−5,000
268	12,074	11,000	−4,000
270	11,930	11,000	−3,000
272	11,786	11,000	−2,000
291	0	11,000	−1,400
292	−0,700	11,000	−1,400
293	0	10,300	−1,400
294	0,700	11,000	−1,400
295	0	11,700	−1,400
296	0	11,000	0,400
297	0	11,000	0
298	−1,938	11,000	−10,000
300	−1,794	11,000	−9,000
302	−1,650	11,000	−8,000
304	−1,506	11,000	−7,000
306	−1,362	11,000	−6,000
308	−1,218	11,000	−5,000
310	−1,074	11,000	−4,000
312	−0,930	11,000	−3,000
314	−0,786	11,000	−2,000
315	0	9,062	−10,000
317	0	9,206	−9,000
319	0	9,350	−8,000
321	0	9,494	−7,000
323	0	9,638	−6,000
325	0	9,782	−5,000
327	0	9,926	−4,000
329	0	10,070	−3,000
331	0	10,214	−2,000
332	1,938	11,000	−10,000
334	1,794	11,000	−9,000
336	1,650	11,000	−8,000
338	1,506	11,000	−7,000
340	1,362	11,000	−6,000
342	1,218	11,000	−5,000
344	1,074	11,000	−4,000
346	0,930	11,000	−3,000
348	0,786	11,000	−2,000
349	0	12,938	−10,000
351	0	12,794	−9,000
353	0	12,650	−8,000
355	0	12,506	−7,000
357	0	12,362	−6,000
359	0	12,218	−5,000
361	0	12,074	−4,000
363	0	11,930	−3,000
365	0	11,786	−2,000
366	0	11,000	−0,500
385	2,500	−0,750	−0,500
386	−0,750	2,500	−0,500
387	0,875	0,875	−0,500
388	11,750	2,500	−0,500
389	10,125	0,875	−0,500
390	8,500	−0,750	−0,500
391	8,500	11,750	−0,500
392	10,125	10,125	−0,500
393	11,750	8,500	−0,500
394	−0,750	8,500	−0,500
395	0,875	10,125	−0,500

Knopen

	X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]		X [m]	Y [m]	Z [m]
396	2,500	11,750	−0,500																

Staven

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref_z
1	7	6	0,400	j - i	C30/37	7	R1
2	8	10	1,010	i - j	C30/37	1	R4
3	10	12	1,010	i - j	C30/37	1	R4
4	12	14	1,010	i - j	C30/37	1	R4
5	14	16	1,010	i - j	C30/37	1	R4
6	16	18	1,010	i - j	C30/37	1	R4
7	18	20	1,010	i - j	C30/37	1	R4
8	20	22	1,010	i - j	C30/37	1	R4
9	22	24	1,010	i - j	C30/37	1	R4
10	25	27	1,010	i - j	C30/37	1	R9
11	27	29	1,010	i - j	C30/37	1	R9
12	29	31	1,010	i - j	C30/37	1	R9
13	31	33	1,010	i - j	C30/37	1	R9
14	33	35	1,010	i - j	C30/37	1	R9
15	35	37	1,010	i - j	C30/37	1	R9
16	37	39	1,010	i - j	C30/37	1	R9
17	39	41	1,010	i - j	C30/37	1	R9
18	42	44	1,010	i - j	C30/37	1	R5
19	44	46	1,010	i - j	C30/37	1	R5
20	46	48	1,010	i - j	C30/37	1	R5
21	48	50	1,010	i - j	C30/37	1	R5
22	50	52	1,010	i - j	C30/37	1	R5
23	52	54	1,010	i - j	C30/37	1	R5
24	54	56	1,010	i - j	C30/37	1	R5
25	56	58	1,010	i - j	C30/37	1	R5
26	59	61	1,010	i - j	C30/37	1	R13
27	61	63	1,010	i - j	C30/37	1	R13
28	63	65	1,010	i - j	C30/37	1	R13
29	65	67	1,010	i - j	C30/37	1	R13
30	67	69	1,010	i - j	C30/37	1	R13
31	69	71	1,010	i - j	C30/37	1	R13
32	71	73	1,010	i - j	C30/37	1	R13
33	73	75	1,010	i - j	C30/37	1	R13
34	76	7	0,500	j - i	C30/37	7	R1
35	24	2	0,606	j - i	C30/37	1	R4
36	41	3	0,606	j - i	C30/37	1	R9
37	58	4	0,606	j - i	C30/37	1	R5
38	1	76	0,900	i - j	C30/37	4	R1
39	75	5	0,606	j - i	C30/37	1	R13
40	110	109	0,400	j - i	C30/37	7	R10
41	111	113	1,010	i - j	C30/37	1	R9
42	113	115	1,010	i - j	C30/37	1	R9
43	115	117	1,010	i - j	C30/37	1	R9
44	117	119	1,010	i - j	C30/37	1	R9
45	119	121	1,010	i - j	C30/37	1	R9
46	121	123	1,010	i - j	C30/37	1	R9
47	123	125	1,010	i - j	C30/37	1	R9
48	125	127	1,010	i - j	C30/37	1	R9
49	128	130	1,010	i - j	C30/37	1	R5
50	130	132	1,010	i - j	C30/37	1	R5
51	132	134	1,010	i - j	C30/37	1	R5
52	134	136	1,010	i - j	C30/37	1	R5
53	136	138	1,010	i - j	C30/37	1	R5
54	138	140	1,010	i - j	C30/37	1	R5
55	140	142	1,010	i - j	C30/37	1	R5
56	142	144	1,010	i - j	C30/37	1	R5
57	145	147	1,010	i - j	C30/37	1	R13
58	147	149	1,010	i - j	C30/37	1	R13
59	149	151	1,010	i - j	C30/37	1	R13
60	151	153	1,010	i - j	C30/37	1	R13

Staven

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref_z
61	153	155	1,010	i - j	C30/37	1	R13
62	155	157	1,010	i - j	C30/37	1	R13
63	157	159	1,010	i - j	C30/37	1	R13
64	159	161	1,010	i - j	C30/37	1	R13
65	162	164	1,010	i - j	C30/37	1	R4
66	164	166	1,010	i - j	C30/37	1	R4
67	166	168	1,010	i - j	C30/37	1	R4
68	168	170	1,010	i - j	C30/37	1	R4
69	170	172	1,010	i - j	C30/37	1	R4
70	172	174	1,010	i - j	C30/37	1	R4
71	174	176	1,010	i - j	C30/37	1	R4
72	176	178	1,010	i - j	C30/37	1	R4
73	179	110	0,500	j - i	C30/37	7	R10
74	127	105	0,606	j - i	C30/37	1	R9
75	144	106	0,606	j - i	C30/37	1	R5
76	161	107	0,606	j - i	C30/37	1	R13
77	104	179	0,900	i - j	C30/37	4	R10
78	178	108	0,606	j - i	C30/37	1	R4
79	204	203	0,400	j - i	C30/37	7	R11
80	205	207	1,010	i - j	C30/37	1	R5
81	207	209	1,010	i - j	C30/37	1	R5
82	209	211	1,010	i - j	C30/37	1	R5
83	211	213	1,010	i - j	C30/37	1	R5
84	213	215	1,010	i - j	C30/37	1	R5
85	215	217	1,010	i - j	C30/37	1	R5
86	217	219	1,010	i - j	C30/37	1	R5
87	219	221	1,010	i - j	C30/37	1	R5
88	222	224	1,010	i - j	C30/37	1	R13
89	224	226	1,010	i - j	C30/37	1	R13
90	226	228	1,010	i - j	C30/37	1	R13
91	228	230	1,010	i - j	C30/37	1	R13
92	230	232	1,010	i - j	C30/37	1	R13
93	232	234	1,010	i - j	C30/37	1	R13
94	234	236	1,010	i - j	C30/37	1	R13
95	236	238	1,010	i - j	C30/37	1	R13
96	239	241	1,010	i - j	C30/37	1	R4
97	241	243	1,010	i - j	C30/37	1	R4
98	243	245	1,010	i - j	C30/37	1	R4
99	245	247	1,010	i - j	C30/37	1	R4
100	247	249	1,010	i - j	C30/37	1	R4
101	249	251	1,010	i - j	C30/37	1	R4
102	251	253	1,010	i - j	C30/37	1	R4
103	253	255	1,010	i - j	C30/37	1	R4
104	256	258	1,010	i - j	C30/37	1	R9
105	258	260	1,010	i - j	C30/37	1	R9
106	260	262	1,010	i - j	C30/37	1	R9
107	262	264	1,010	i - j	C30/37	1	R9
108	264	266	1,010	i - j	C30/37	1	R9
109	266	268	1,010	i - j	C30/37	1	R9
110	268	270	1,010	i - j	C30/37	1	R9
111	270	272	1,010	i - j	C30/37	1	R9
112	101	204	0,500	i - j	C30/37	7	R11
113	221	199	0,606	j - i	C30/37	1	R5
114	238	200	0,606	j - i	C30/37	1	R13
115	255	201	0,606	j - i	C30/37	1	R4
116	198	101	0,900	j - i	C30/37	4	R11
117	272	202	0,606	j - i	C30/37	1	R9
118	297	296	0,400	j - i	C30/37	7	R15
119	298	300	1,010	i - j	C30/37	1	R13
120	300	302	1,010	i - j	C30/37	1	R13
121	302	304	1,010	i - j	C30/37	1	R13
122	304	306	1,010	i - j	C30/37	1	R13
123	306	308	1,010	i - j	C30/37	1	R13
124	308	310	1,010	i - j	C30/37	1	R13
125	310	312	1,010	i - j	C30/37	1	R13
126	312	314	1,010	i - j	C30/37	1	R13
127	315	317	1,010	i - j	C30/37	1	R4
128	317	319	1,010	i - j	C30/37	1	R4
129	319	321	1,010	i - j	C30/37	1	R4
130	321	323	1,010	i - j	C30/37	1	R4
131	323	325	1,010	i - j	C30/37	1	R4
132	325	327	1,010	i - j	C30/37	1	R4
133	327	329	1,010	i - j	C30/37	1	R4
134	329	331	1,010	i - j	C30/37	1	R4

Staven

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref_z
135	332	334	1,010	i - j	C30/37	1	R9
136	334	336	1,010	i - j	C30/37	1	R9
137	336	338	1,010	i - j	C30/37	1	R9
138	338	340	1,010	i - j	C30/37	1	R9
139	340	342	1,010	i - j	C30/37	1	R9
140	342	344	1,010	i - j	C30/37	1	R9
141	344	346	1,010	i - j	C30/37	1	R9
142	346	348	1,010	i - j	C30/37	1	R9
143	349	351	1,010	i - j	C30/37	1	R5
144	351	353	1,010	i - j	C30/37	1	R5
145	353	355	1,010	i - j	C30/37	1	R5
146	355	357	1,010	i - j	C30/37	1	R5
147	357	359	1,010	i - j	C30/37	1	R5
148	359	361	1,010	i - j	C30/37	1	R5
149	361	363	1,010	i - j	C30/37	1	R5
150	363	365	1,010	i - j	C30/37	1	R5
151	366	297	0,500	j - i	C30/37	7	R15
152	314	292	0,606	j - i	C30/37	1	R13
153	331	293	0,606	j - i	C30/37	1	R4
154	348	294	0,606	j - i	C30/37	1	R9
155	291	366	0,900	i - j	C30/37	4	R15
156	365	295	0,606	j - i	C30/37	1	R5
157	385	387	2,298	i - j	C30/37	9	Auto

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref_z
158	386	387	2,298	i - j	C30/37	9	Auto
159	389	388	2,298	j - i	C30/37	9	Auto
160	390	389	2,298	j - i	C30/37	9	Auto
161	391	392	2,298	i - j	C30/37	9	Auto
162	392	393	2,298	i - j	C30/37	9	Auto
163	394	395	2,298	i - j	C30/37	9	Auto
164	395	396	2,298	i - j	C30/37	9	Auto
165	95	97	0,750	i - j	C30/37	9	Auto
166	95	96	0,750	i - j	C30/37	9	Auto
167	103	98	0,750	j - i	C30/37	9	Auto
168	102	98	0,750	j - i	C30/37	9	Auto
169	97	385	2,500	i - j	C30/37	9	Auto
170	96	386	2,500	i - j	C30/37	9	Auto
171	99	388	3,250	i - j	C30/37	9	Auto
172	390	99	3,250	j - i	C30/37	9	Auto
173	391	102	2,500	j - i	C30/37	9	Auto
174	393	103	2,500	j - i	C30/37	9	Auto
175	394	100	3,250	j - i	C30/37	9	Auto
176	100	396	3,250	i - j	C30/37	9	Auto
177	385	390	6,000	i - j	C30/37	8	Auto
178	388	393	6,000	i - j	C30/37	8	Auto
179	386	394	6,000	i - j	C30/37	8	Auto
180	396	391	6,000	j - i	C30/37	8	Auto

Lengte: Elementlengte; **Lokaal X:** Lokale X-richting; **Ref_z:** Referentie voor lokale Z-richting;

Knoopopleggingen

	Knoop	X [m]	Y [m]	Z [m]	Type	Ref. elem.	$Naam_x$	$Veermodel_x$	K_x [kN/m]	K_{xV} [kN/m]	NL_x	$Grenswaarde_x$ [kN]	$Naam_y$	$Veermodel_y$	K_y [kN/m]
1	8	0	−1,938	−10,000	Staaf r.	Staaf 2	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	740,0	—	–	–
2	25	1,938	0	−10,000	Staaf r.	Staaf 18	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	740,0	—	–	–
3	42	0	1,938	−10,000	Staaf r.	Staaf 34	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	740,0	—	–	–
4	59	−1,938	0	−10,000	Staaf r.	Staaf 50	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	740,0	—	–	–
5	111	12,938	0	−10,000	Staaf r.	Staaf 95	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	740,0	—	–	–
6	128	11,000	1,938	−10,000	Staaf r.	Staaf 111	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	740,0	—	–	–
7	145	9,062	0	−10,000	Staaf r.	Staaf 127	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	740,0	—	–	–
8	162	11,000	−1,938	−10,000	Staaf r.	Staaf 143	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	740,0	—	–	–
9	205	11,000	12,938	−10,000	Staaf r.	Staaf 184	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	740,0	—	–	–
10	222	9,062	11,000	−10,000	Staaf r.	Staaf 200	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	740,0	—	–	–

	Knoop	K_{yV} [kN/m]	$Naam_z$	$Veermodel_z$	K_z [kN/m]	K_{zV} [kN/m]	$Naam_{xx}$	$Veermodel_{xx}$	K_{xx} [kNm/rad]	K_{xxV} [kNm/rad]	$Naam_{yy}$	$Veermodel_{yy}$	K_{yy} [kNm/rad]	K_{yyV} [kNm/rad]	$Naam_{zz}$
1	8	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
2	25	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
3	42	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
4	59	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
5	111	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
6	128	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
7	145	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
8	162	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
9	205	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
10	222	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—

	Knoop	$Veermodel_{zz}$	K_{zz} [kNm/rad]	K_{zzV} [kNm/rad]	$Veermodel_w$
1	8	–	–	–	–
2	25	–	–	–	–
3	42	–	–	–	–
4	59	–	–	–	–
5	111	–	–	–	–
6	128	–	–	–	–
7	145	–	–	–	–
8	162	–	–	–	–
9	205	–	–	–	–
10	222	–	–	–	–

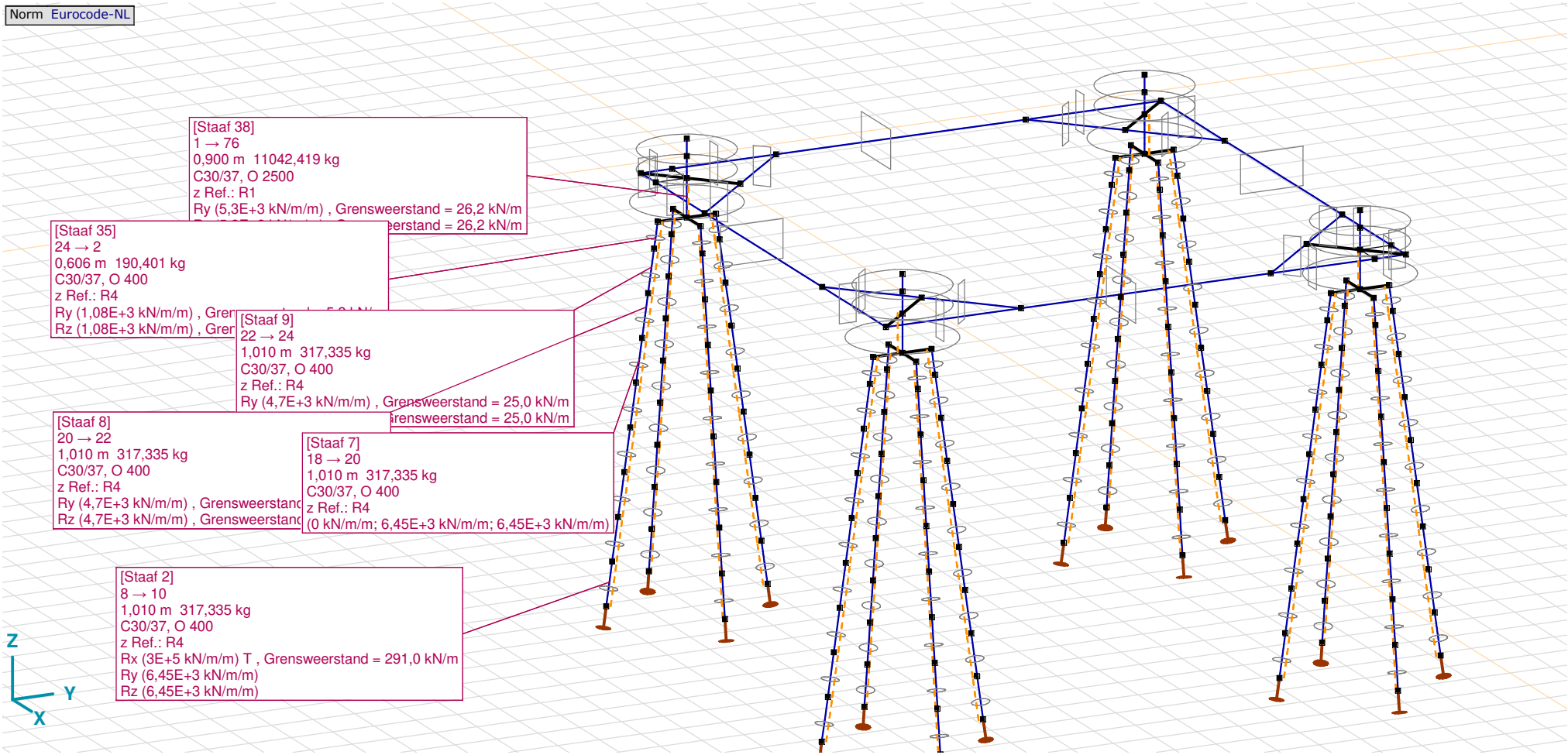
Knoopopleggingen

	Knoop	X [m]	Y [m]	Z [m]	Type	Ref. elem.	$Naam_x$	$Veermodel_x$	K_x [kN/m]	K_{xV} [kN/m]	NL_x	$Grenswaarde_x$ [kN]	$Naam_y$	$Veermodel_y$	K_y [kN/m]
11	239	11,000	9,062	−10,000	Staaf r.	Staaf 216	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	740,0	—	–	–
12	256	12,938	11,000	−10,000	Staaf r.	Staaf 232	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	740,0	—	–	–
13	298	−1,938	11,000	−10,000	Staaf r.	Staaf 273	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	740,0	—	–	–
14	315	0	9,062	−10,000	Staaf r.	Staaf 289	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	740,0	—	–	–
15	332	1,938	11,000	−10,000	Staaf r.	Staaf 305	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	740,0	—	–	–
16	349	0	12,938	−10,000	Staaf r.	Staaf 321	Lineair 1E+5 kN/m	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	740,0	—	–	–

	Knoop	K_{yV} [kN/m]	$Naam_z$	$Veermodel_z$	K_z [kN/m]	K_{zV} [kN/m]	$Naam_{xx}$	$Veermodel_{xx}$	K_{xx} [kNm/rad]	K_{xxV} [kNm/rad]	$Naam_{yy}$	$Veermodel_{yy}$	K_{yy} [kNm/rad]	K_{yyV} [kNm/rad]	$Naam_{zz}$
11	239	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
12	256	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
13	298	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
14	315	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
15	332	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
16	349	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—

	Knoop	$Veermodel_{zz}$	K_{zz} [kNm/rad]	K_{zzV} [kNm/rad]	$Veermodel_w$
11	239	–	–	–	–
12	256	–	–	–	–
13	298	–	–	–	–
14	315	–	–	–	–
15	332	–	–	–	–
16	349	–	–	–	–

Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **$Naam_x$:** Naam van de veereigenschappen; **$Veermodel_x$:** Veermodel; **K_x:** Initiële stijfheid; **K_{xV}:** Trillingsstijfheid; **NL_x:** Niet-lineaire parameters; **$Grenswaarde_x$:** Grenswaarde; **K_y, K_z, K_{xx}, K_{yy}, K_{zz}:** Initiële stijfheid;



Tekening met beddingen

Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
		Staaf r.													
1	Staaf 2	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
2	Staaf 3	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
3	Staaf 4	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
4	Staaf 5	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
5	Staaf 6	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
6	Staaf 7	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
7	Staaf 8	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
8	Staaf 9	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
9	Staaf 10	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
10	Staaf 11	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
11	Staaf 12	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
12	Staaf 13	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
13	Staaf 14	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
14	Staaf 15	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
15	Staaf 16	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
16	Staaf 17	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
1	Staaf 2	291,0					
2	Staaf 3						
3	Staaf 4						
4	Staaf 5						
5	Staaf 6						
6	Staaf 7						
7	Staaf 8		65,5	65,5			
8	Staaf 9		25,0	25,0			
9	Staaf 10	291,0					
10	Staaf 11						
11	Staaf 12						
12	Staaf 13						
13	Staaf 14						
14	Staaf 15						
15	Staaf 16		65,5	65,5			
16	Staaf 17		25,0	25,0			

Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
17	Staaf 18	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
18	Staaf 19	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
19	Staaf 20	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
20	Staaf 21	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
21	Staaf 22	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
22	Staaf 23	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
23	Staaf 24	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
24	Staaf 25	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
25	Staaf 26	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
26	Staaf 27	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
27	Staaf 28	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
28	Staaf 29	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
29	Staaf 30	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
30	Staaf 31	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
31	Staaf 32	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
32	Staaf 33	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
33	Staaf 35	Staaf r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
17	Staaf 18	291,0					
18	Staaf 19						
19	Staaf 20						
20	Staaf 21						
21	Staaf 22						
22	Staaf 23						
23	Staaf 24		65,5	65,5			
24	Staaf 25		25,0	25,0			
25	Staaf 26	291,0					
26	Staaf 27						
27	Staaf 28						
28	Staaf 29						
29	Staaf 30						
30	Staaf 31						
31	Staaf 32		65,5	65,5			
32	Staaf 33		25,0	25,0			
33	Staaf 35		5,3	5,3			

Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
34	Staaf 36	Staaf r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
35	Staaf 37	Staaf r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
36	Staaf 38	Staaf r.		0	5,3E+3	5,3E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
37	Staaf 39	Staaf r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
38	Staaf 41	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
39	Staaf 42	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
40	Staaf 43	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
41	Staaf 44	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
42	Staaf 45	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
43	Staaf 46	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
44	Staaf 47	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
45	Staaf 48	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
46	Staaf 49	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
47	Staaf 50	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
48	Staaf 51	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
49	Staaf 52	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
50	Staaf 53	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
34	Staaf 36		5,3	5,3			
35	Staaf 37		5,3	5,3			
36	Staaf 38		26,2	26,2			
37	Staaf 39		5,3	5,3			
38	Staaf 41	291,0					
39	Staaf 42						
40	Staaf 43						
41	Staaf 44						
42	Staaf 45						
43	Staaf 46						
44	Staaf 47		65,5	65,5			
45	Staaf 48		25,0	25,0			
46	Staaf 49	291,0					
47	Staaf 50						
48	Staaf 51						
49	Staaf 52						
50	Staaf 53						

Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
51	Staaf 54	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
52	Staaf 55	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
53	Staaf 56	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
54	Staaf 57	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
55	Staaf 58	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
56	Staaf 59	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
57	Staaf 60	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
58	Staaf 61	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
59	Staaf 62	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
60	Staaf 63	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
61	Staaf 64	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
62	Staaf 65	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
63	Staaf 66	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
64	Staaf 67	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
65	Staaf 68	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
66	Staaf 69	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
67	Staaf 70	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
51	Staaf 54						
52	Staaf 55		65,5	65,5			
53	Staaf 56		25,0	25,0			
54	Staaf 57	291,0					
55	Staaf 58						
56	Staaf 59						
57	Staaf 60						
58	Staaf 61						
59	Staaf 62						
60	Staaf 63		65,5	65,5			
61	Staaf 64		25,0	25,0			
62	Staaf 65	291,0					
63	Staaf 66						
64	Staaf 67						
65	Staaf 68						
66	Staaf 69						
67	Staaf 70						

Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
68	Staaf 71	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
69	Staaf 72	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
70	Staaf 74	Staaf r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
71	Staaf 75	Staaf r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
72	Staaf 76	Staaf r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
73	Staaf 77	Staaf r.		0	5,3E+3	5,3E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
74	Staaf 78	Staaf r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
75	Staaf 80	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
76	Staaf 81	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
77	Staaf 82	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
78	Staaf 83	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
79	Staaf 84	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
80	Staaf 85	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
81	Staaf 86	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
82	Staaf 87	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
83	Staaf 88	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
84	Staaf 89	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
68	Staaf 71		65,5	65,5			
69	Staaf 72		25,0	25,0			
70	Staaf 74		5,3	5,3			
71	Staaf 75		5,3	5,3			
72	Staaf 76		5,3	5,3			
73	Staaf 77		26,2	26,2			
74	Staaf 78		5,3	5,3			
75	Staaf 80	291,0					
76	Staaf 81						
77	Staaf 82						
78	Staaf 83						
79	Staaf 84						
80	Staaf 85						
81	Staaf 86		65,5	65,5			
82	Staaf 87		25,0	25,0			
83	Staaf 88	291,0					
84	Staaf 89						

Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
85	Staaf 90	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
86	Staaf 91	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
87	Staaf 92	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
88	Staaf 93	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
89	Staaf 94	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
90	Staaf 95	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
91	Staaf 96	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
92	Staaf 97	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
93	Staaf 98	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
94	Staaf 99	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
95	Staaf 100	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
96	Staaf 101	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
97	Staaf 102	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
98	Staaf 103	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
99	Staaf 104	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
100	Staaf 105	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
101	Staaf 106	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
85	Staaf 90						
86	Staaf 91						
87	Staaf 92						
88	Staaf 93						
89	Staaf 94		65,5	65,5			
90	Staaf 95		25,0	25,0			
91	Staaf 96	291,0					
92	Staaf 97						
93	Staaf 98						
94	Staaf 99						
95	Staaf 100						
96	Staaf 101						
97	Staaf 102		65,5	65,5			
98	Staaf 103		25,0	25,0			
99	Staaf 104	291,0					
100	Staaf 105						
101	Staaf 106						

Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
102	Staaf 107	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
103	Staaf 108	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
104	Staaf 109	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
105	Staaf 110	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
106	Staaf 111	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
107	Staaf 113	Staaf r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
108	Staaf 114	Staaf r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
109	Staaf 115	Staaf r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
110	Staaf 116	Staaf r.		0	5,3E+3	5,3E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
111	Staaf 117	Staaf r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
112	Staaf 119	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
113	Staaf 120	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
114	Staaf 121	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
115	Staaf 122	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
116	Staaf 123	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
117	Staaf 124	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
118	Staaf 125	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
102	Staaf 107						
103	Staaf 108						
104	Staaf 109						
105	Staaf 110		65,5	65,5			
106	Staaf 111		25,0	25,0			
107	Staaf 113		5,3	5,3			
108	Staaf 114		5,3	5,3			
109	Staaf 115		5,3	5,3			
110	Staaf 116		26,2	26,2			
111	Staaf 117		5,3	5,3			
112	Staaf 119	291,0					
113	Staaf 120						
114	Staaf 121						
115	Staaf 122						
116	Staaf 123						
117	Staaf 124						
118	Staaf 125		65,5	65,5			

Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
119	Staaf 126	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
120	Staaf 127	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
121	Staaf 128	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
122	Staaf 129	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
123	Staaf 130	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
124	Staaf 131	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
125	Staaf 132	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
126	Staaf 133	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
127	Staaf 134	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
128	Staaf 135	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
129	Staaf 136	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
130	Staaf 137	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
131	Staaf 138	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
132	Staaf 139	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
133	Staaf 140	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
134	Staaf 141	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
135	Staaf 142	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
119	Staaf 126		25,0	25,0			
120	Staaf 127	291,0					
121	Staaf 128						
122	Staaf 129						
123	Staaf 130						
124	Staaf 131						
125	Staaf 132						
126	Staaf 133		65,5	65,5			
127	Staaf 134		25,0	25,0			
128	Staaf 135	291,0					
129	Staaf 136						
130	Staaf 137						
131	Staaf 138						
132	Staaf 139						
133	Staaf 140						
134	Staaf 141		65,5	65,5			
135	Staaf 142		25,0	25,0			

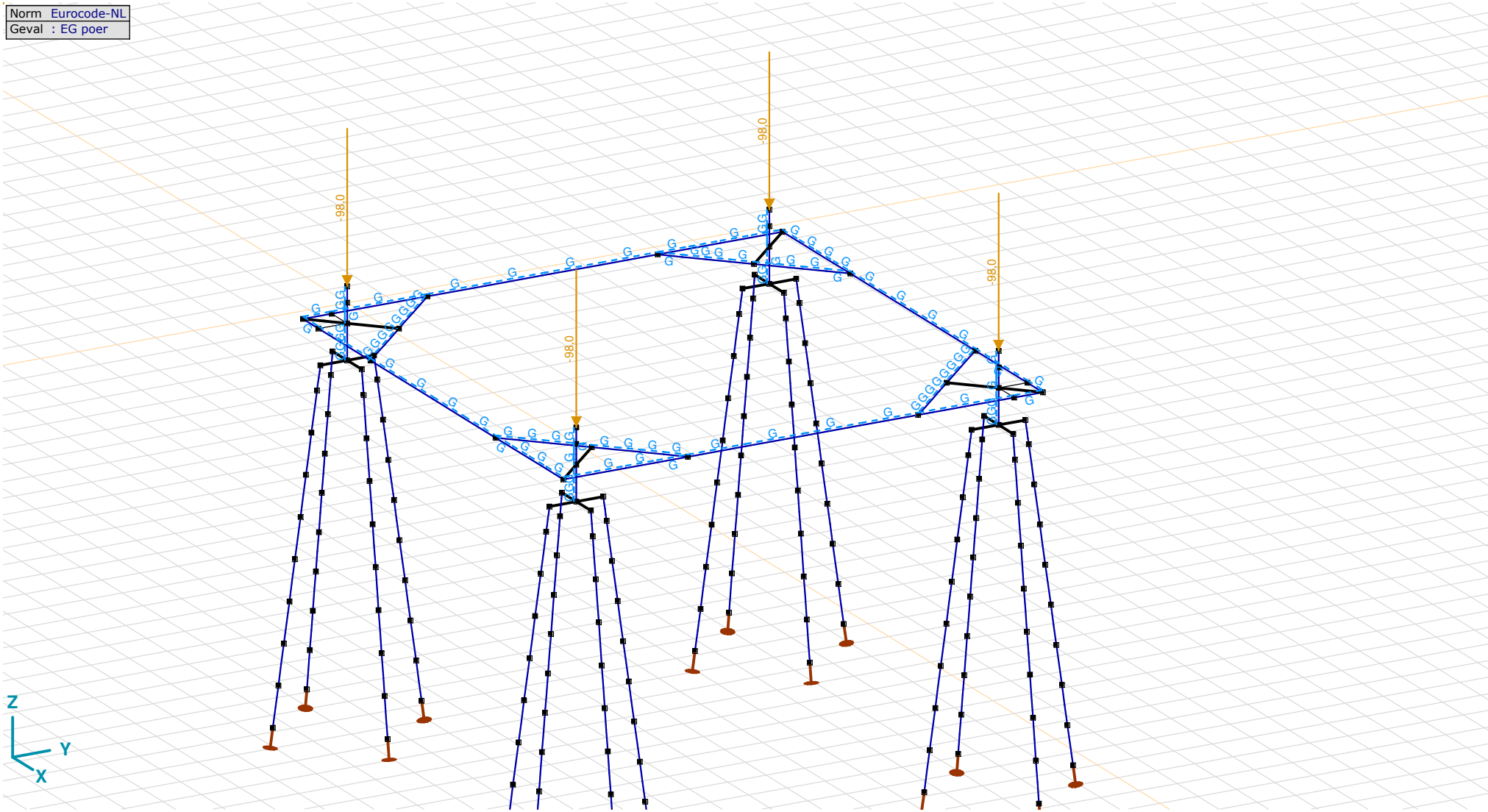
Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
136	Staaf 143	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
137	Staaf 144	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
138	Staaf 145	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
139	Staaf 146	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
140	Staaf 147	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
141	Staaf 148	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
142	Staaf 149	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
143	Staaf 150	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
144	Staaf 152	Staaf r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
145	Staaf 153	Staaf r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
146	Staaf 154	Staaf r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
147	Staaf 155	Staaf r.		0	5,3E+3	5,3E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
148	Staaf 156	Staaf r.		0	1,08E+3	1,08E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
136	Staaf 143	291,0					
137	Staaf 144						
138	Staaf 145						
139	Staaf 146						
140	Staaf 147						
141	Staaf 148						
142	Staaf 149		65,5	65,5			
143	Staaf 150		25,0	25,0			
144	Staaf 152		5,3	5,3			
145	Staaf 153		5,3	5,3			
146	Staaf 154		5,3	5,3			
147	Staaf 155		26,2	26,2			
148	Staaf 156		5,3	5,3			

Lijn: Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Rx, Ry, Rz:** Verplaatsingsstijfheid; **Rxx, Ryy, Rzz:** Rotatiestijfheid; **NL(x), NL(y), NL(z), NL(xx), NL(yy), NL(zz):** Niet-lineaire parameters; **F(x):** Weerstand in X-richting; **F(y):** Weerstand in Y-richting; **F(z):** Weerstand in Z-richting; **M(x):** Weerstandsmoment in X-richting; **M(y):** Weerstandsmoment in Y-richting; **M(z):** Weerstandsmoment in Z-richting;

Project
Analysis by
Model: **4P-O ballast.axs** 3-6-2022 Pag. 24



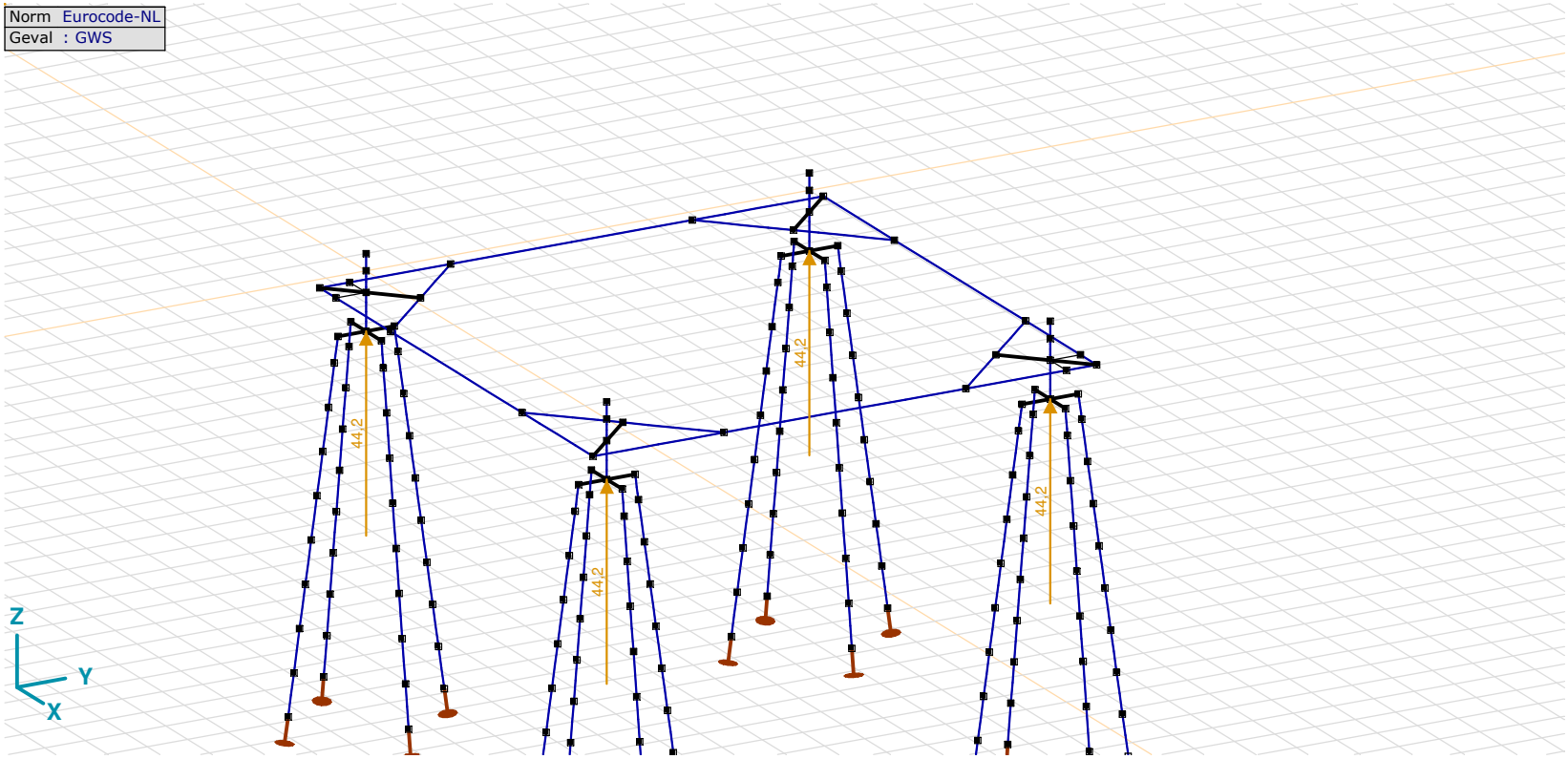
EG poer

EG poer: Staaf eigen gewicht

	Σ [kg]
1	3800,555
66–69	4750,694
82–85	11042,419
90–94	6500,555
159–162	4750,694
175–178	11042,419
183	3800,555

	Σ [kg]
248–251	4750,694
264–267	11042,419
272	3800,555
337–340	4750,694
353–356	11042,419
361–428	118246,296
Totaal	**199320,970**

Σ: Totale massa;

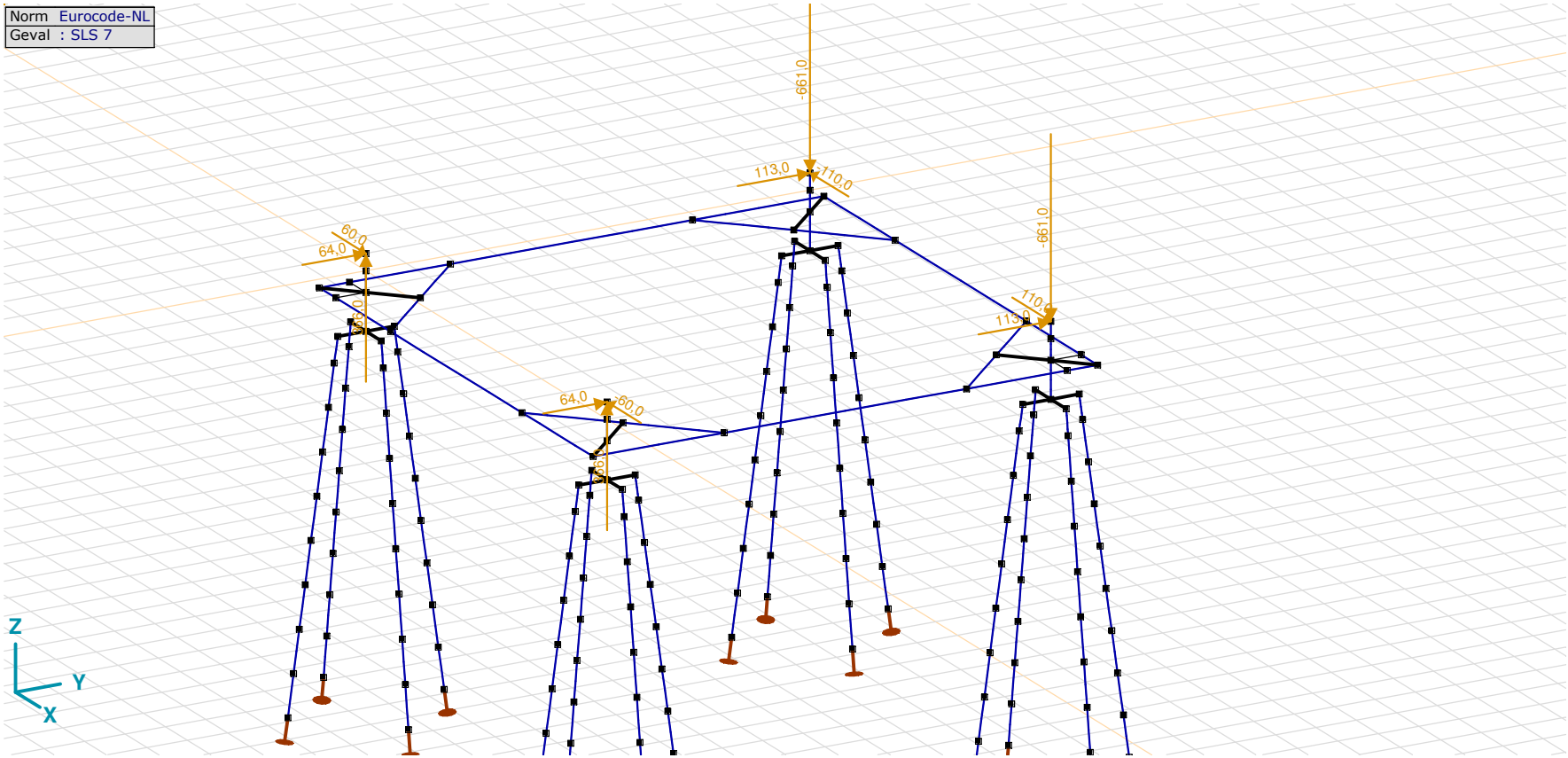


GWS

GWS: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
1	Globaal	0	0	44,2	0	0	0
104	Globaal	0	0	44,2	0	0	0
198	Globaal	0	0	44,2	0	0	0
291	Globaal	0	0	44,2	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

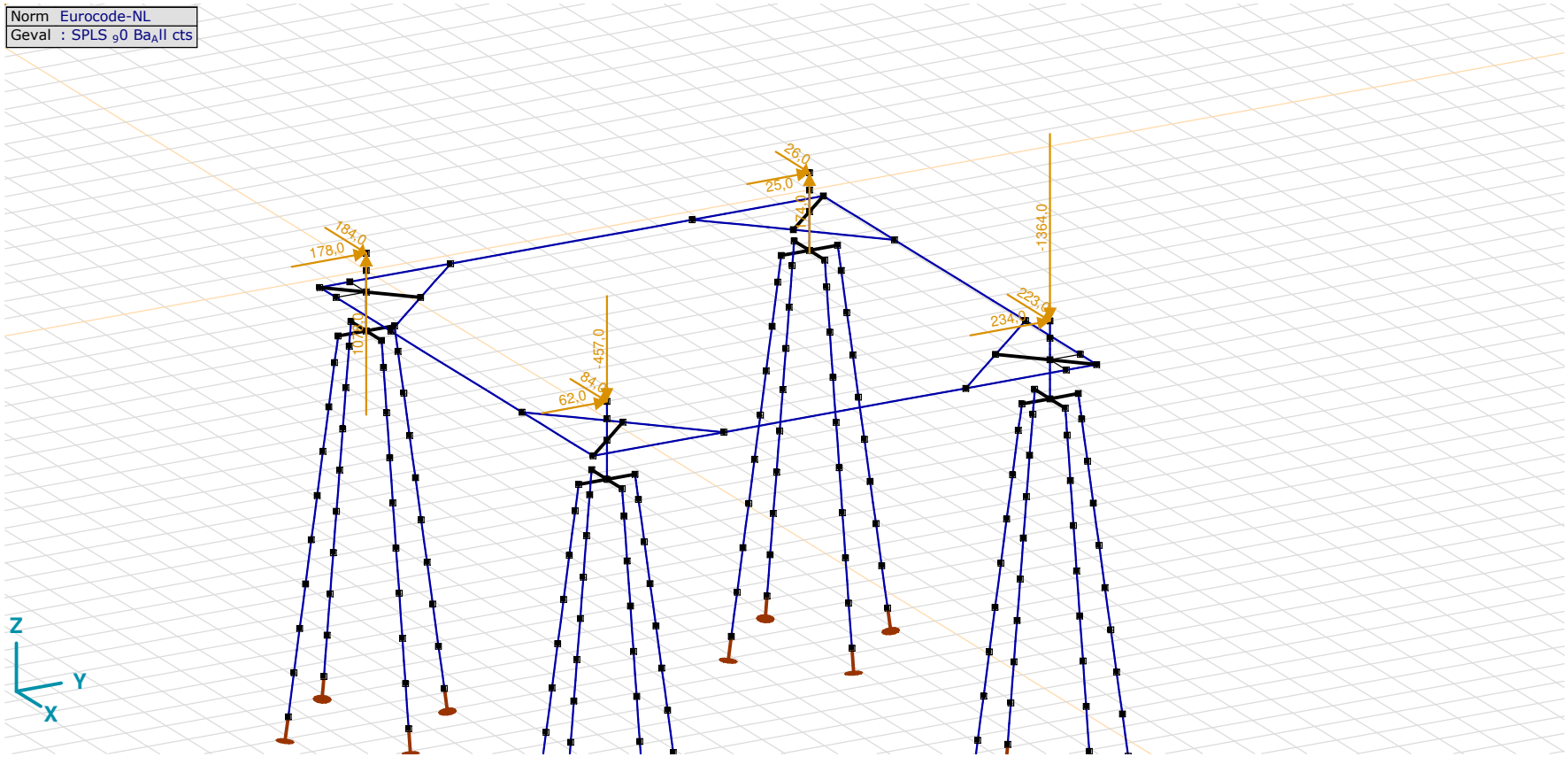


SLS 7

SLS 7: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
6	Globaal	60,0	64,0	366,0	0	0	0
109	Globaal	−60,0	64,0	366,0	0	0	0
203	Globaal	110,0	113,0	−661,0	0	0	0
296	Globaal	−110,0	113,0	−661,0	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

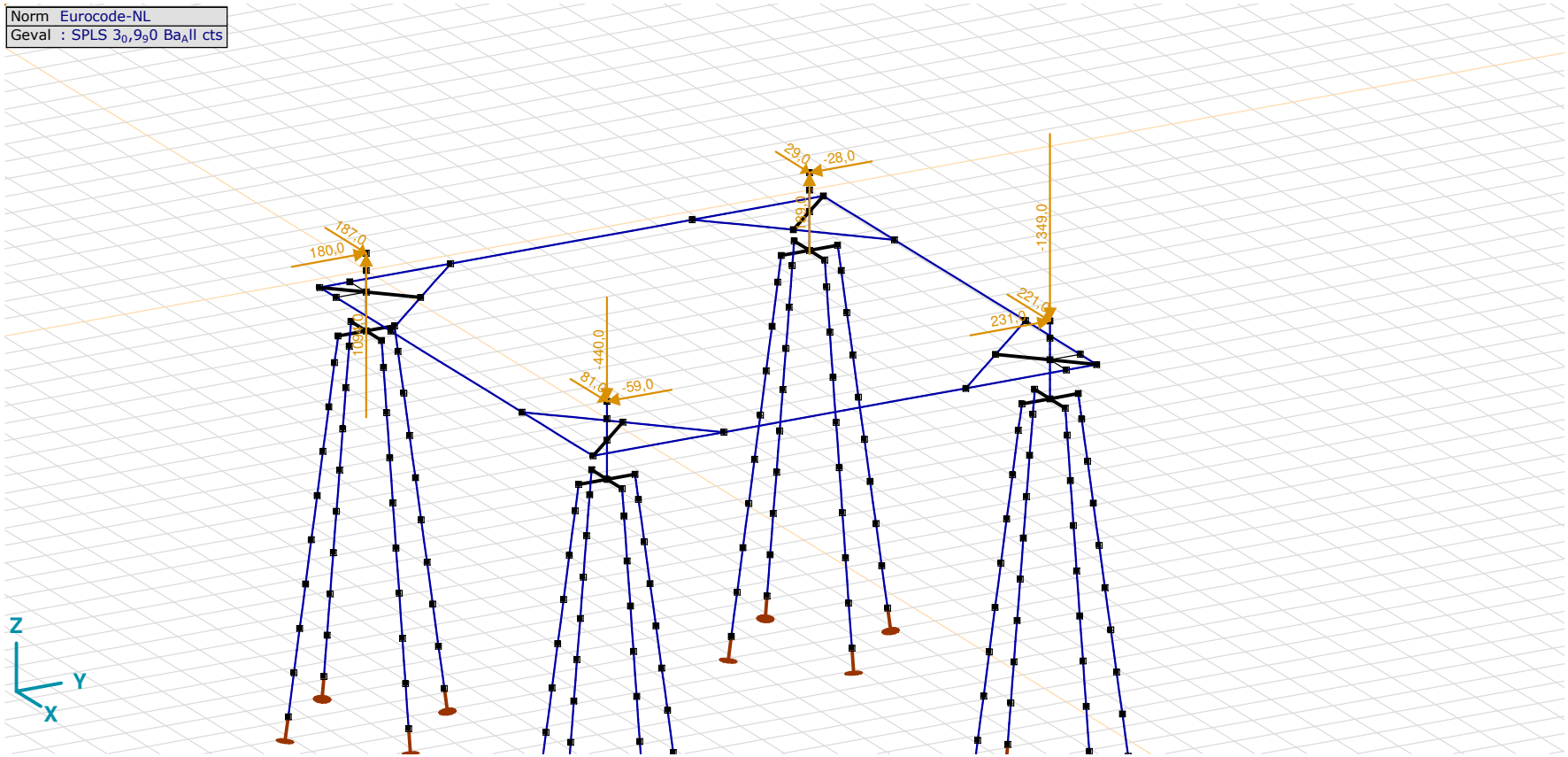


SPLS _90 Ba_All cts

SPLS _90 Ba_All cts: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
6	Globaal	184,0	178,0	1078,0	0	0	0
109	Globaal	84,0	62,0	−457,0	0	0	0
203	Globaal	223,0	234,0	−1364,0	0	0	0
296	Globaal	26,0	25,0	174,0	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

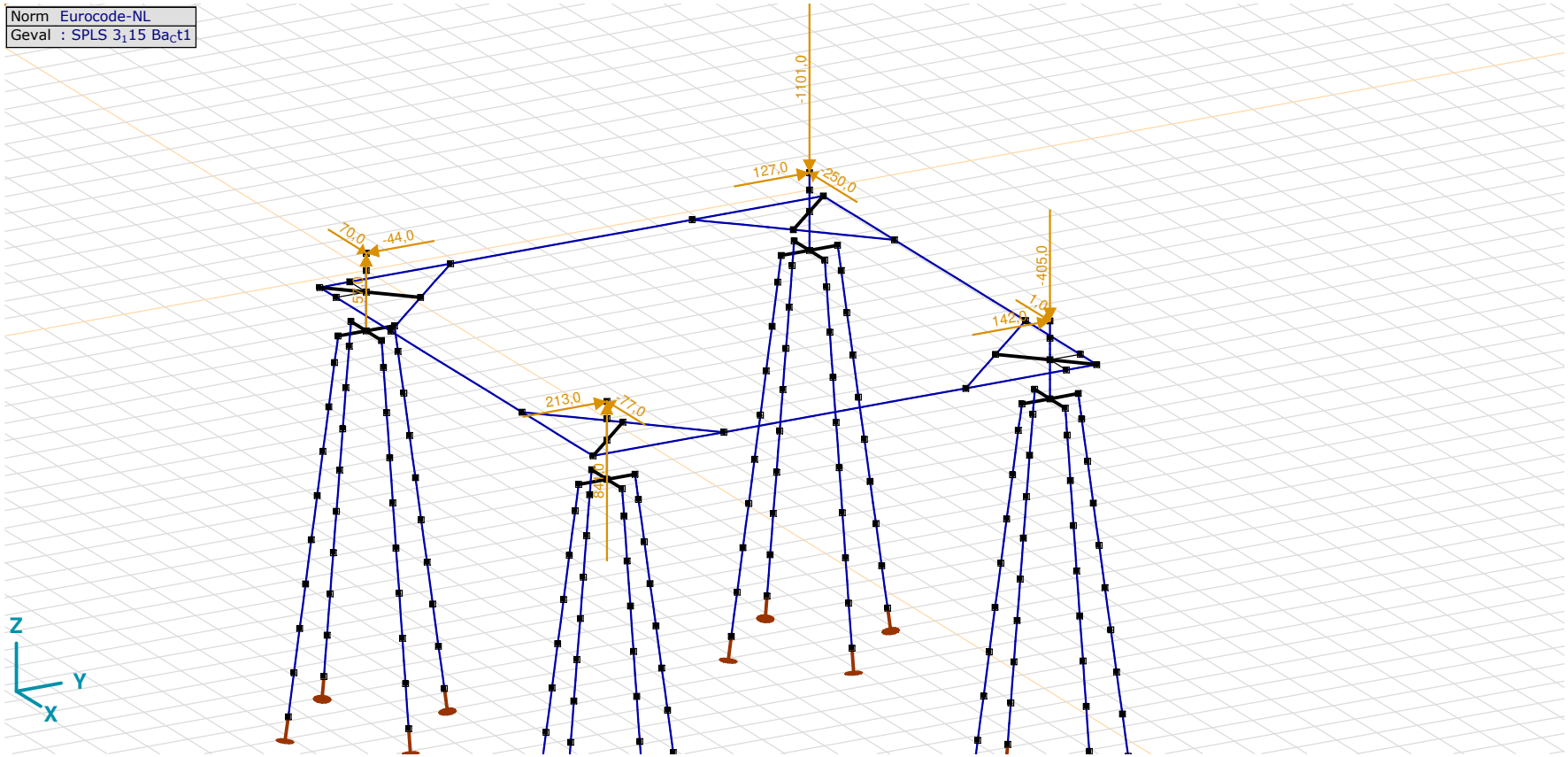


SPLS 3_0,9_90 Ba_All cts

SPLS 3_0,9_90 Ba_All cts: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
6	Globaal	187,0	180,0	1094,0	0	0	0
109	Globaal	81,0	−59,0	−440,0	0	0	0
203	Globaal	221,0	231,0	−1349,0	0	0	0
296	Globaal	29,0	−28,0	189,0	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;



SPLS 3_115 Ba_Ct1

SPLS 3_115 Ba_Ct1: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
6	Globaal	70,0	−44,0	57,0	0	0	0
109	Globaal	−77,0	213,0	841,0	0	0	0
203	Globaal	1,0	142,0	−405,0	0	0	0
296	Globaal	−250,0	127,0	−1101,0	0	0	0

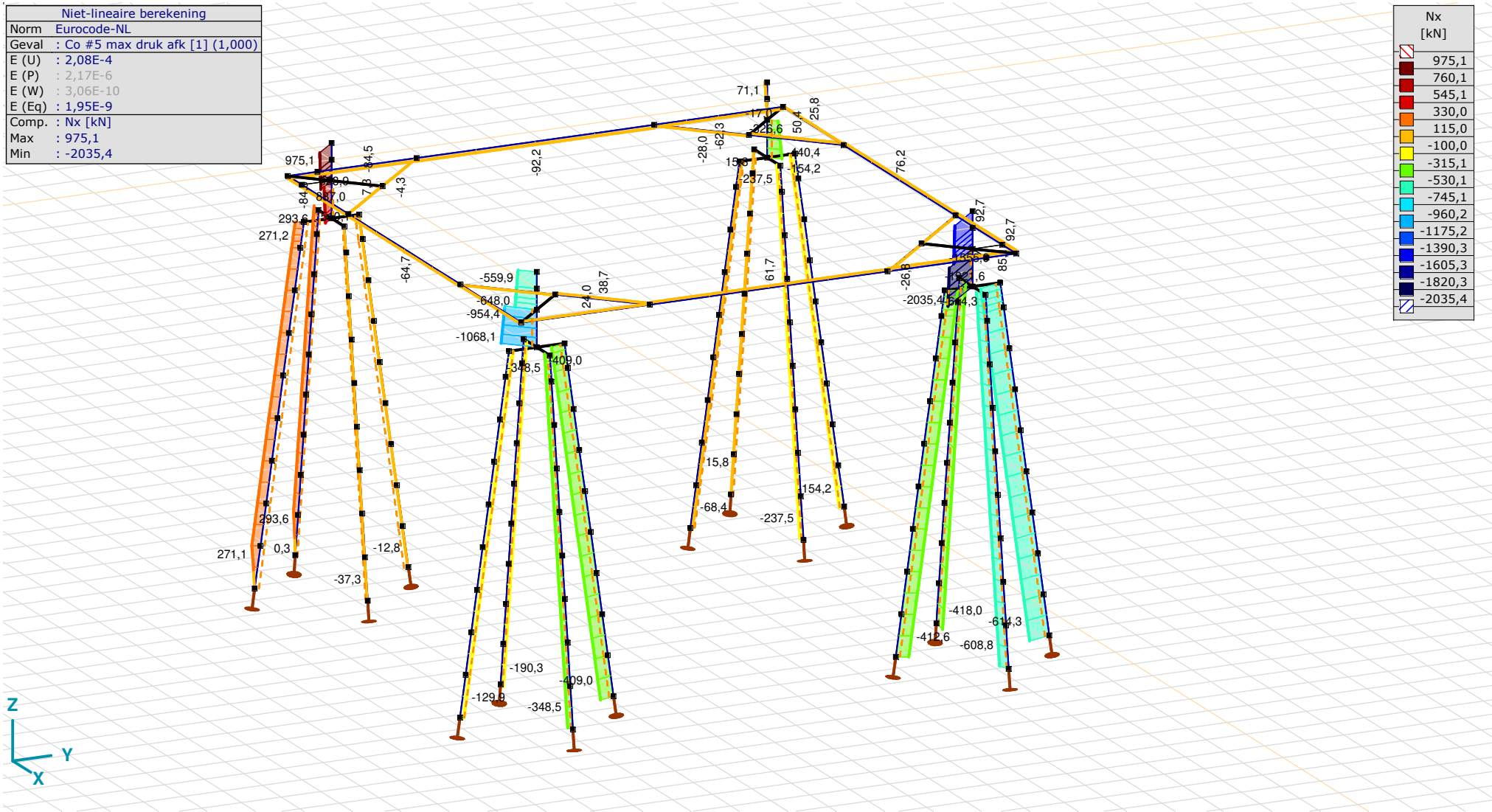
Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen

	Naam	*Type*	*ST1*	*EG poer (PERM1)*	*GWS (PERM1)*	*SLS 7 (PERM1)*	*SPLS _90 Ba_All cts (VER1)*	*SPLS 3_0,9_90 Ba_All cts (VER1)*	*SPLS 3_115 Ba_Ct1 (VER1)*	*Puntlast1 (Puntlast)*	*Commentaar*
1	Co #1 max druk	UGT	0	1,15	0	0	1,15	0	0	0	
2	Co #2 max trek	UGT	0	0,90	1,00	0	0	1,15	0	0	
3	Co #3 max torsie	UGT	0	1,15	1,00	0	0	0	1,15	0	
4	Co #4 ULS+puntlast	UGT	0	1,15	0	1,15	0	0	0	1,40	
5	Co #5 max druk afk	UGT	0	1,05	0	0	1,00	0	0	0	
6	Co #6 max trek afk	UGT	0	0,90	1,00	0	0	1,00	0	0	
7	Co #7 max torsie	UGT	0	1,05	1,00	0	0	0	1,00	0	
8	Co #8 PB	BGT Quasi-blijvend	0	1,00	0	1,00	0	0	0	0	

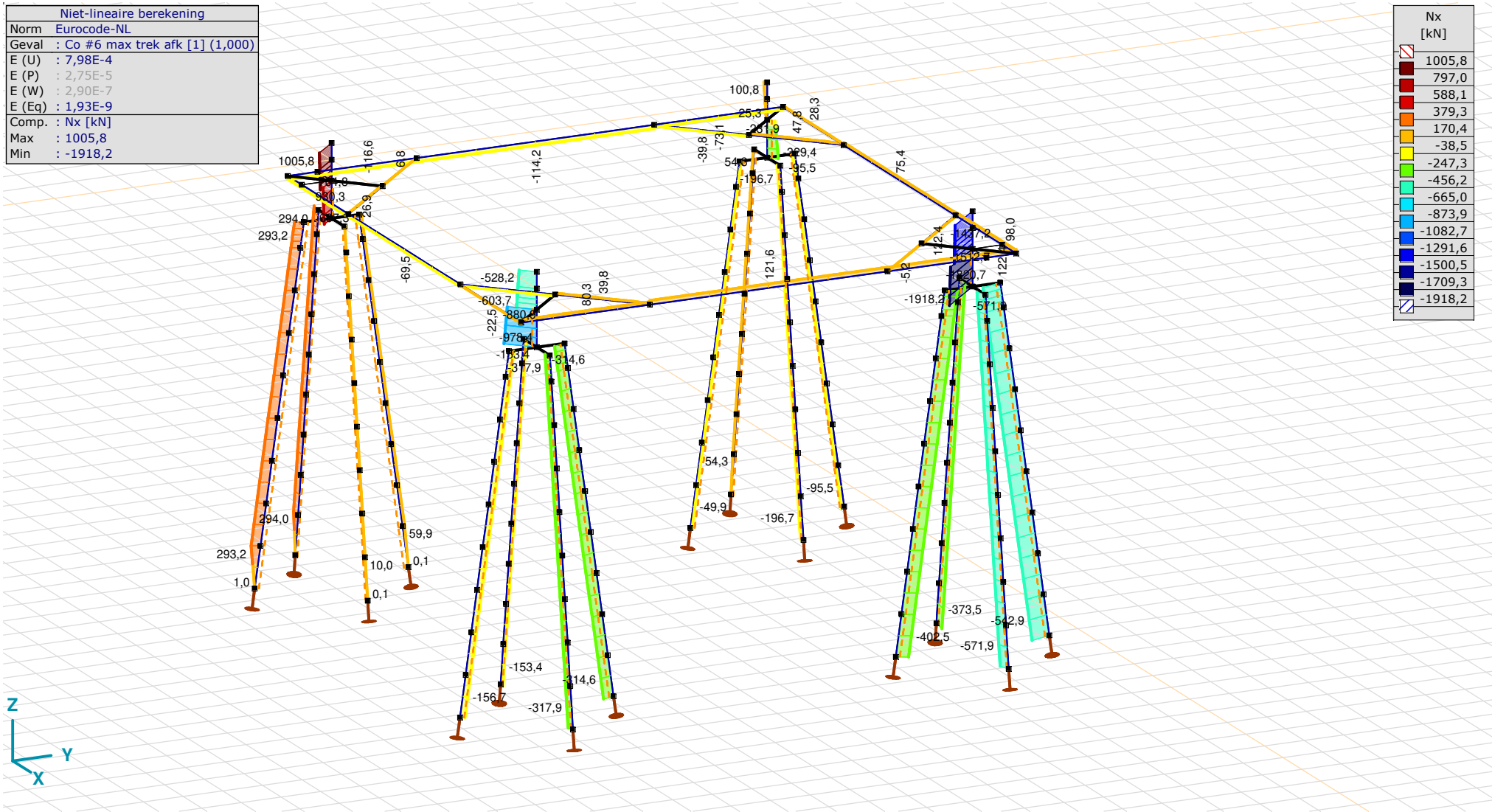
Naam: Naam belastingcombinatie; **Type:** Type belastingcombinatie; **ST1, EG poer (PERM1), GWS (PERM1), SLS 7 (PERM1), SPLS $_9$0 Ba$_A$ll cts (VER1), SPLS 3$_0$,9$_9$0 Ba$_A$ll cts (VER1), SPLS 3$_1$15 Ba$_C$t1 (VER1), Puntlast1 (Puntlast):** Factor;

Project
Analysis by
Model: **4P-O ballast.axs** 3-6-2022 Pag. 31



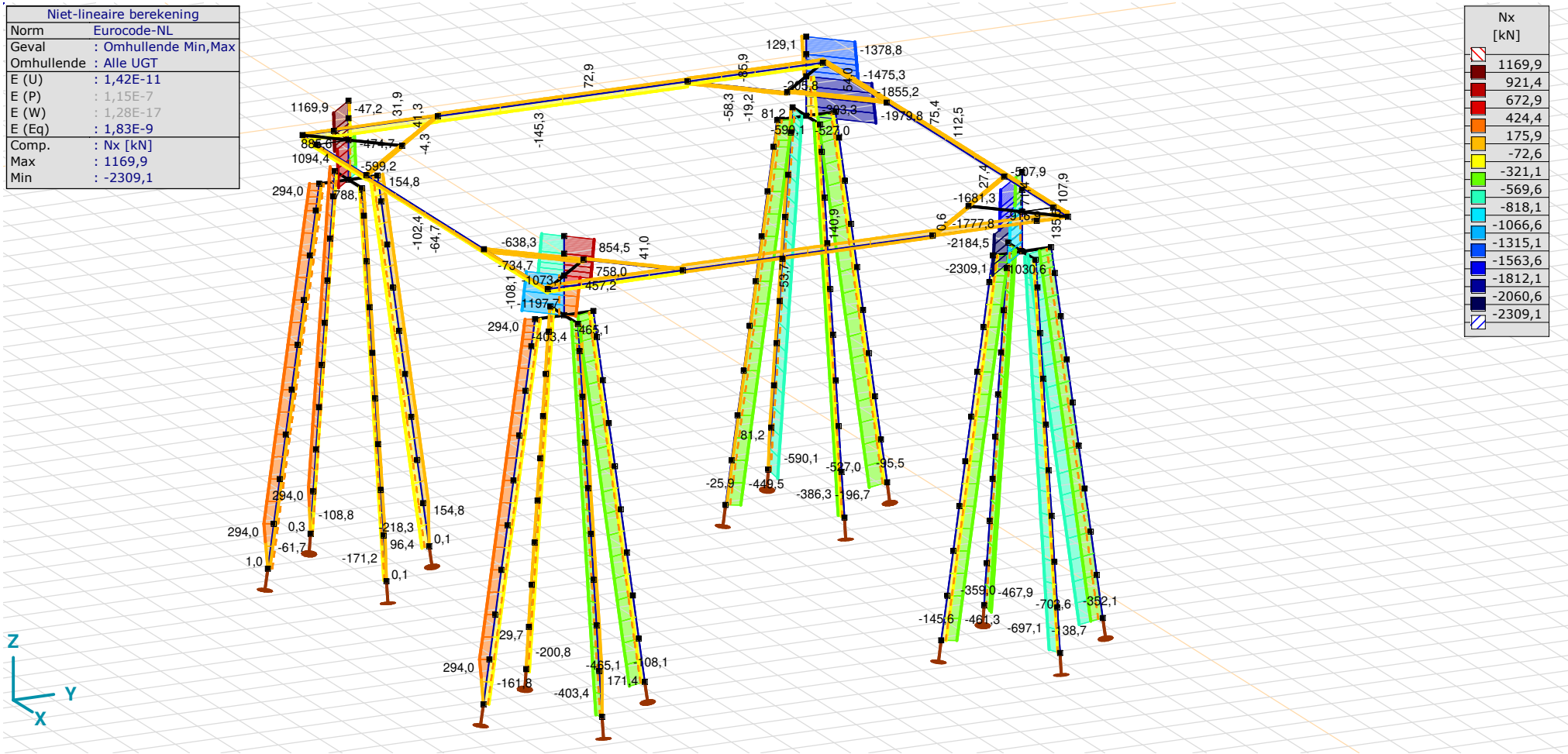
[II], Non-lin., Co #5 max druk afk [1] (1,000), Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)

Project
Analysis by
Model: **4P-O ballast.axs** 3-6-2022 Pag. 32



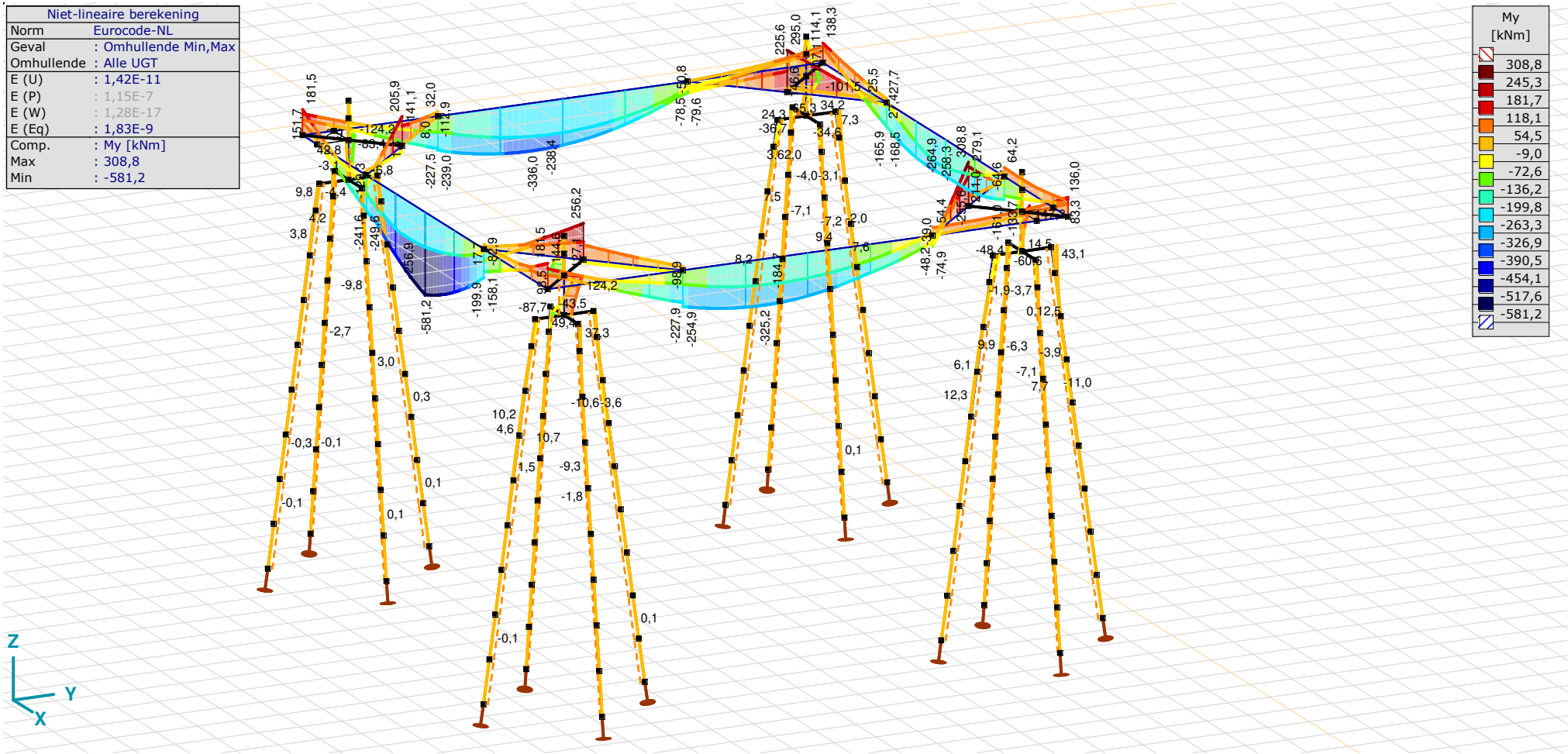
[II], Non-lin., Co #6 max trek afk [1] (1,000), Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)

Project
Analysis by
Model: **4P-O ballast.axs**



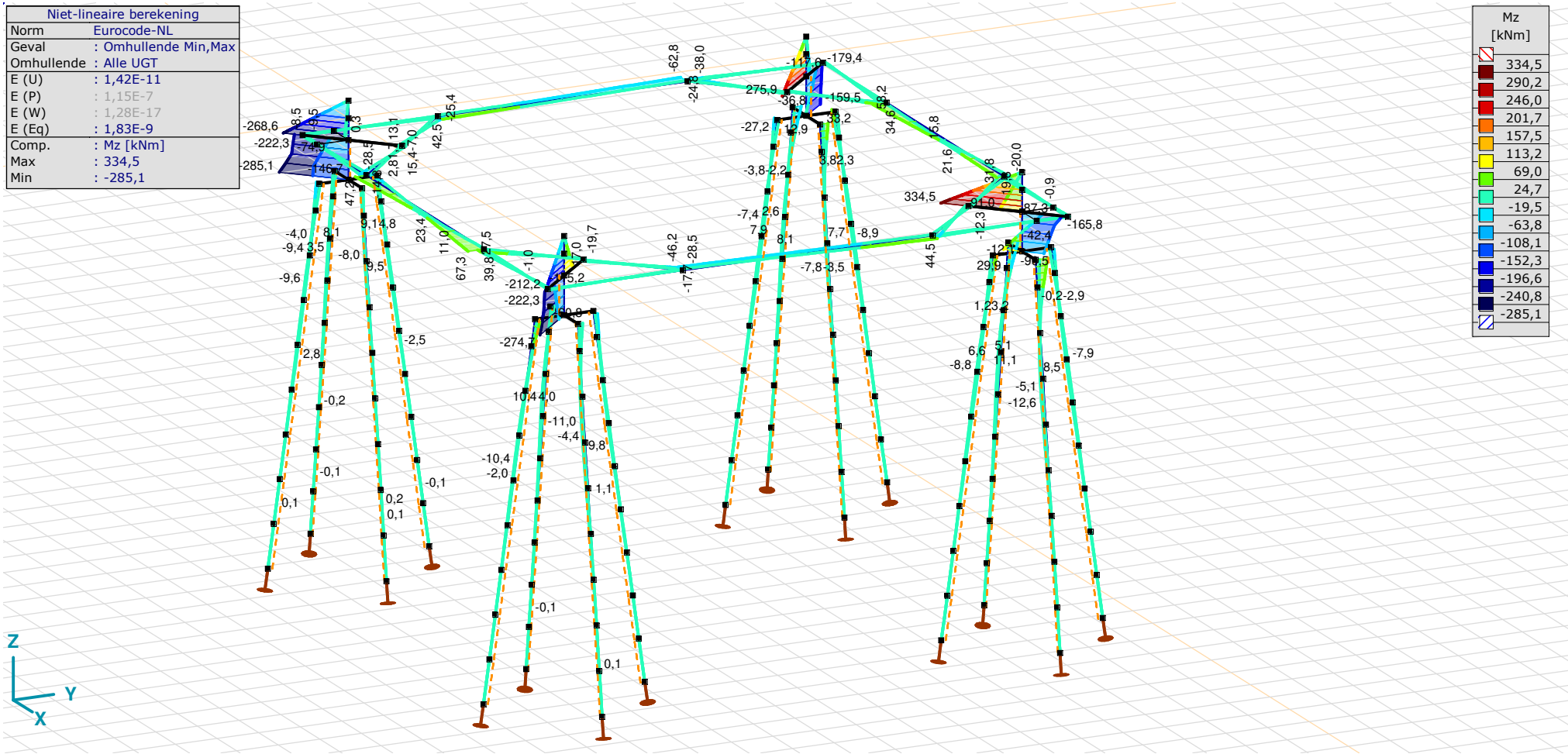
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Nx, Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **4P-O ballast.axs**



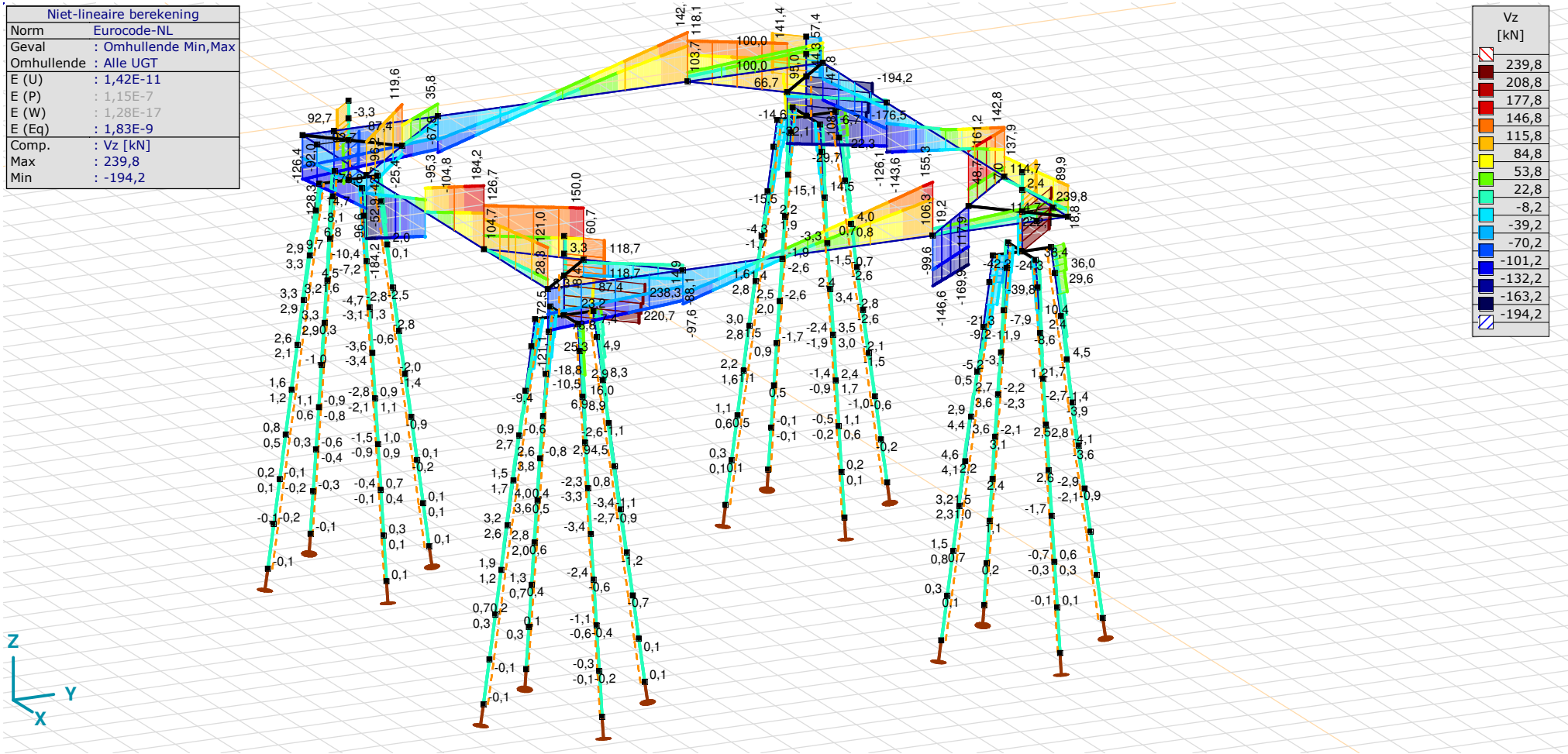
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), My, Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **4P-O ballast.axs**



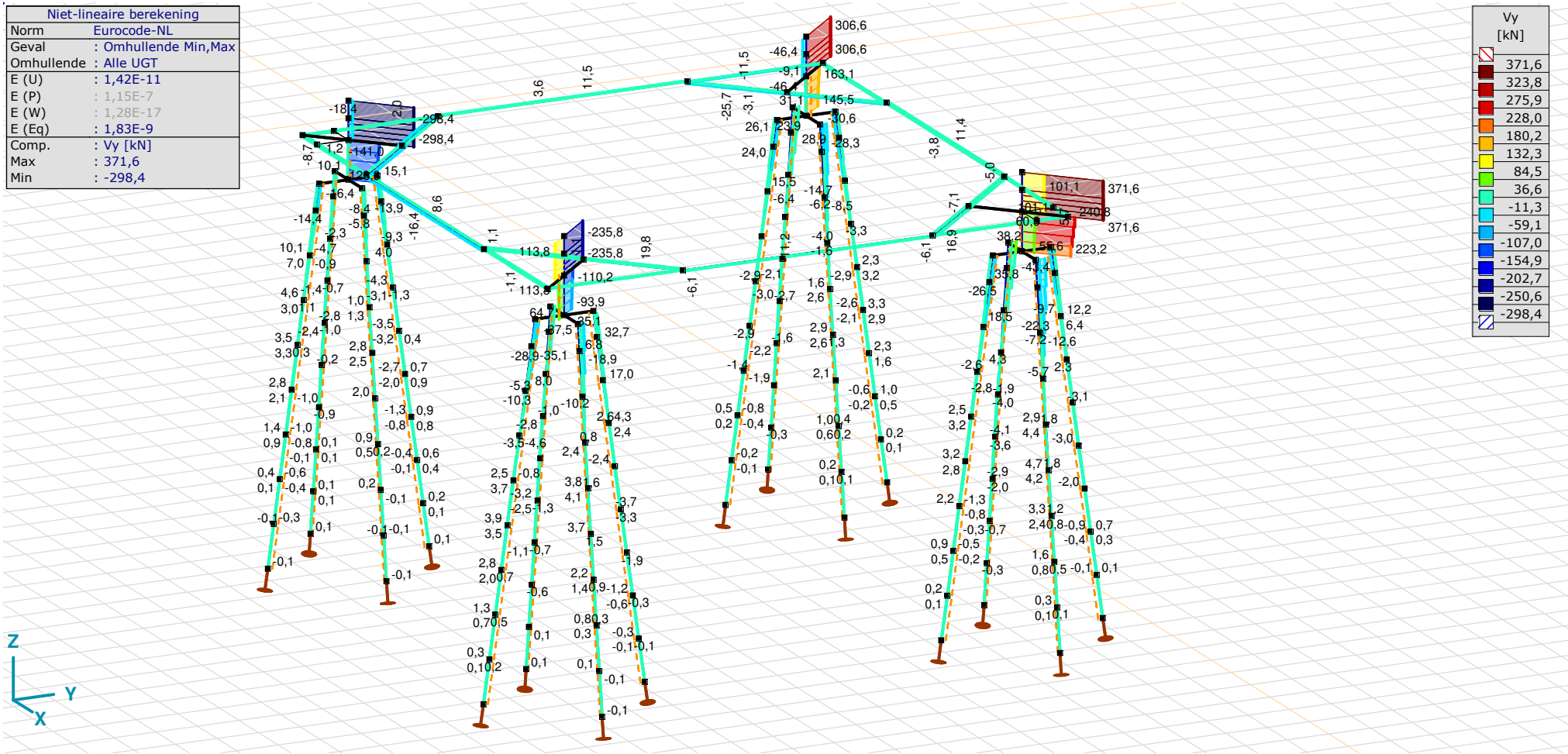
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Mz, Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **4P-O ballast.axs**



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vz, Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **4P-O ballast.axs**



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vy, Lijnen (gevuld)

Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), 1500x900]

	Prof.	*Doorsnede naam*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Pos. [m]*	*Knoop*	*Nx [kN]*	*Vy [kN]*	*Vz [kN]*	*Tx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*	*B [kNm²]*
Ext.														
179	8	1500x900	Nx	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(386)	**−145,3**	11,5	−67,8	−47,6	−207,5	6,2	0
178	8	1500x900		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(388)	**140,9**	−6,1	−68,4	26,6	−106,1	−46,2	0
177	8	1500x900	Vy	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(385)	−92,9	**−16,4**	−52,9	60,5	−239,8	−31,3	0
179	8	1500x900		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(386)	−145,3	**11,5**	−67,8	−47,6	−207,5	6,2	0
177	8	1500x900	Vz	min	Co #4 ULS+puntlast [1] (1,000)	0	(385)	−102,4	0	**−184,2**	0	−199,9	23,4	0
177	8	1500x900		max	Co #4 ULS+puntlast [1] (1,000)	6,000	(390)	−102,4	0	**184,2**	0	−199,9	23,4	0
179	8	1500x900	Tx	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0	(386)	72,9	9,5	−104,8	**−53,7**	−116,0	42,5	0
177	8	1500x900		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(385)	−92,9	−16,4	−52,9	**60,5**	−239,8	−31,3	0
177	8	1500x900	My	min	Co #4 ULS+puntlast [1] (1,000)	3,000	(428)	−102,4	0	70,0	0	**−581,2**	23,4	0
180	8	1500x900		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	6,000	(391)	88,5	11,3	118,6	−47,1	**27,2**	−16,2	0
179	8	1500x900	Mz	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	6,000	(394)	−145,3	11,5	111,0	−47,6	−77,7	**−62,8**	0
177	8	1500x900		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	6,000	(390)	−92,9	−16,4	125,9	60,5	−20,8	**67,3**	0

Prof.: Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **Nx:** Normaalkracht; **Vy:** Dwarskracht in lokale y-richting; **Vz:** Dwarskracht in lokale z-richting; **Tx:** Torsiemoment; **My:** Buigend moment in lokale y-richting; **Mz:** Buigend moment in lokale z-richting; **B:** Bimoment;

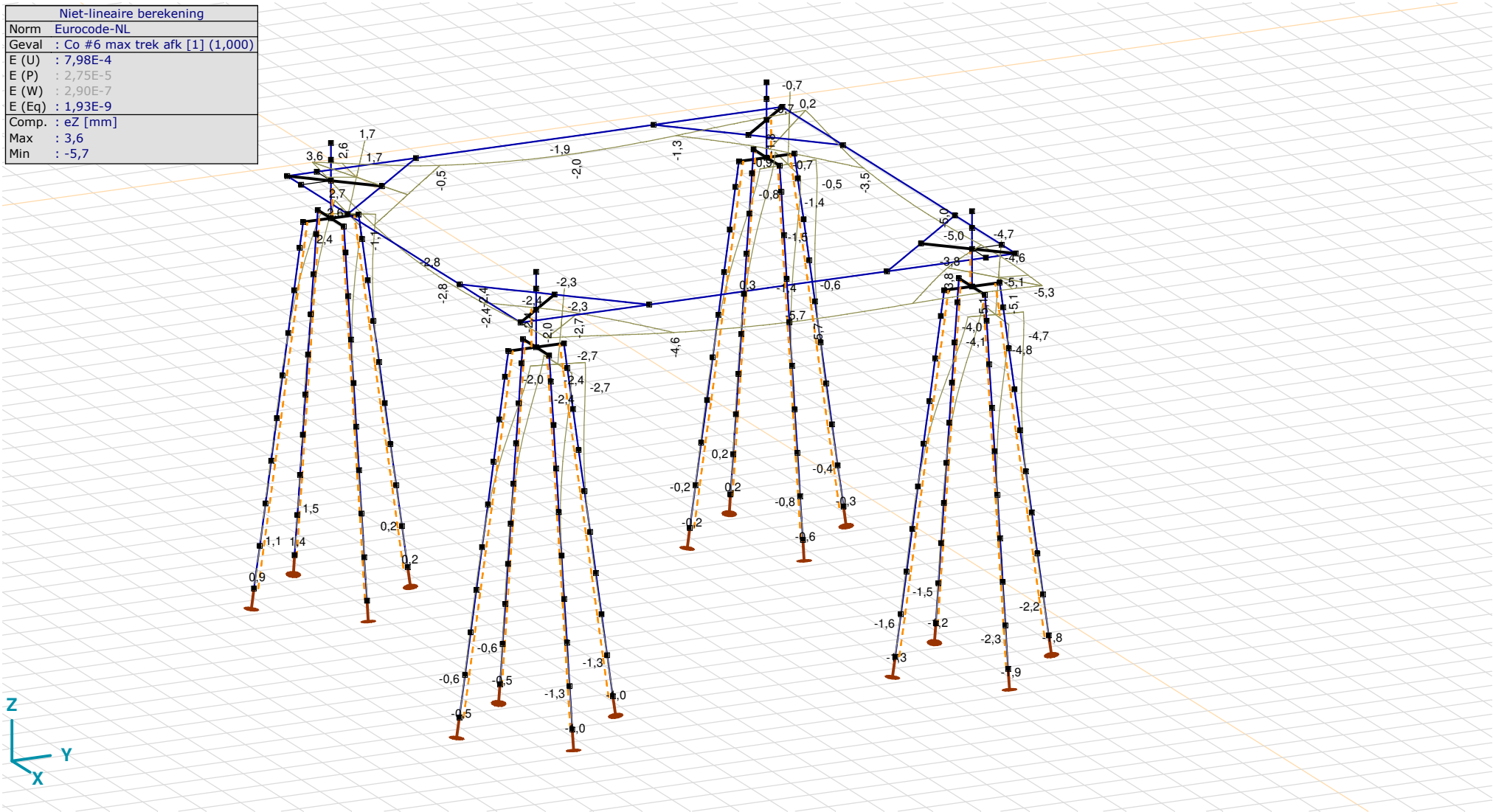
Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (Alle UGT), 400x900]

	Prof.	*Doorsnede naam*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Pos. [m]*	*Knoop*	*Nx [kN]*	*Vy [kN]*	*Vz [kN]*	*Tx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*	*B [kNm²]*
Ext.														
166	9	400x900	Nx	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(95)	**−156,2**	−1,6	−111,4	−14,0	116,0	−0,3	0
170	9	400x900		min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(96)	**−156,2**	−1,6	−105,5	−14,0	34,7	0,9	0
167	9	400x900		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(103)	**135,5**	−1,5	21,5	−7,3	72,5	1,6	0
174	9	400x900		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(393)	**135,5**	−1,5	1,6	−7,3	43,6	−2,1	0
163	9	400x900	Vy	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(394)	−58,3	**−25,7**	90,7	−0,5	−72,8	−38,0	0
160	9	400x900		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(390)	−66,9	**25,9**	123,4	8,1	−82,9	39,8	0
162	9	400x900	Vz	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(392)	−26,2	5,6	**−169,9**	8,9	308,8	1,8	0
161	9	400x900		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	2,298	(392)	−19,9	−1,0	**161,2**	−8,1	279,1	−1,8	0
158	9	400x900	Tx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(386)	1,8	5,7	−9,3	**−28,5**	12,3	6,1	0
157	9	400x900		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(385)	40,5	8,5	−43,7	**31,3**	33,8	16,5	0
169	9	400x900	My	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	2,500	(385)	−127,6	6,2	−96,6	14,5	**−241,6**	−14,8	0
162	9	400x900		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(392)	−26,2	5,6	−169,9	8,9	**308,8**	1,8	0
163	9	400x900	Mz	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(394)	−58,3	−25,7	90,7	−0,5	−72,8	**−38,0**	0
160	9	400x900		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(390)	−66,9	25,9	123,4	8,1	−82,9	**39,8**	0

Prof.: Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **Nx:** Normaalkracht; **Vy:** Dwarskracht in lokale y-richting; **Vz:** Dwarskracht in lokale z-richting; **Tx:** Torsiemoment; **My:** Buigend moment in lokale y-richting; **Mz:** Buigend moment in lokale z-richting; **B:** Bimoment;

Project
Analysis by
Model: **4P-O ballast.axs** 3-6-2022 Pag. 40

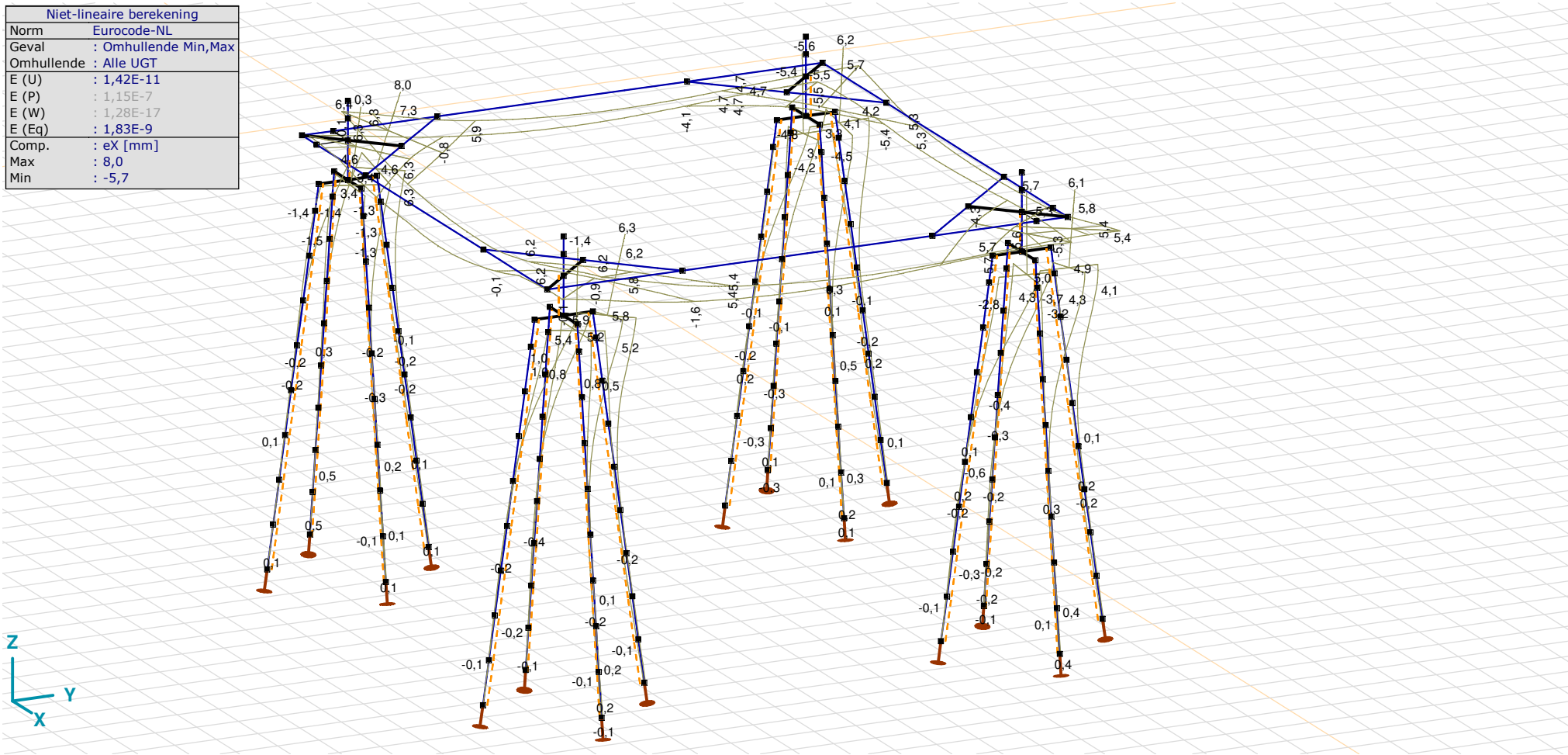
Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Co #6 max trek afk [1] (1,000)
E (U)	: 7,98E-4
E (P)	: 2,75E-5
E (W)	: 2,90E-7
E (Eq)	: 1,93E-9
Comp.	: eZ [mm]
Max	: 3,6
Min	: -5,7



[II], Non-lin., Co #6 max trek afk [1] (1,000), eZ, Lijnen

Project
Analysis by
Model: **4P-O ballast.axs**

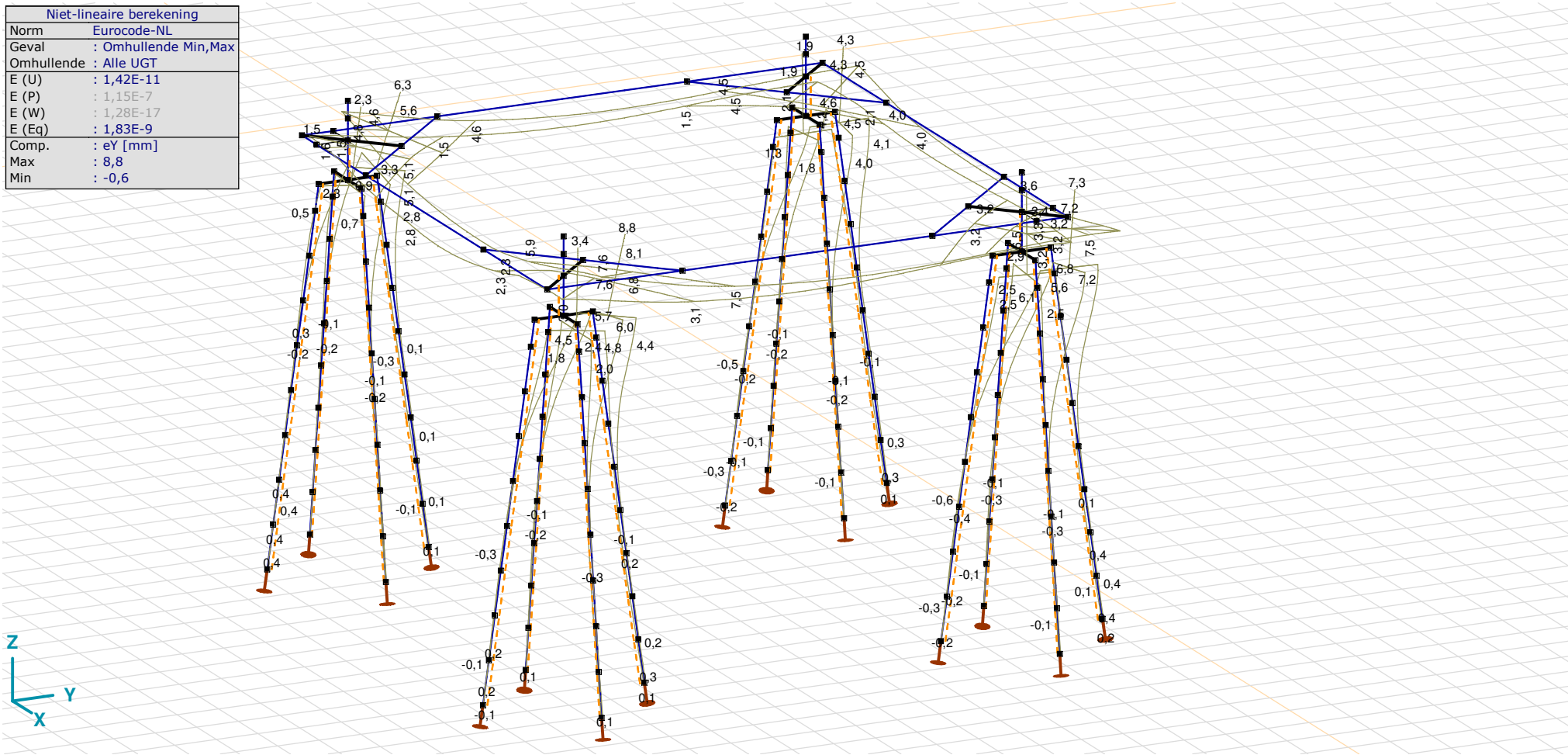
Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 1,42E-11
E (P)	: 1,15E-7
E (W)	: 1,28E-17
E (Eq)	: 1,83E-9
Comp.	: eX [mm]
Max	: 8,0
Min	: -5,7



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eX, Lijnen

Project
Analysis by
Model: **4P-O ballast.axs** 3-6-2022 Pag. 42

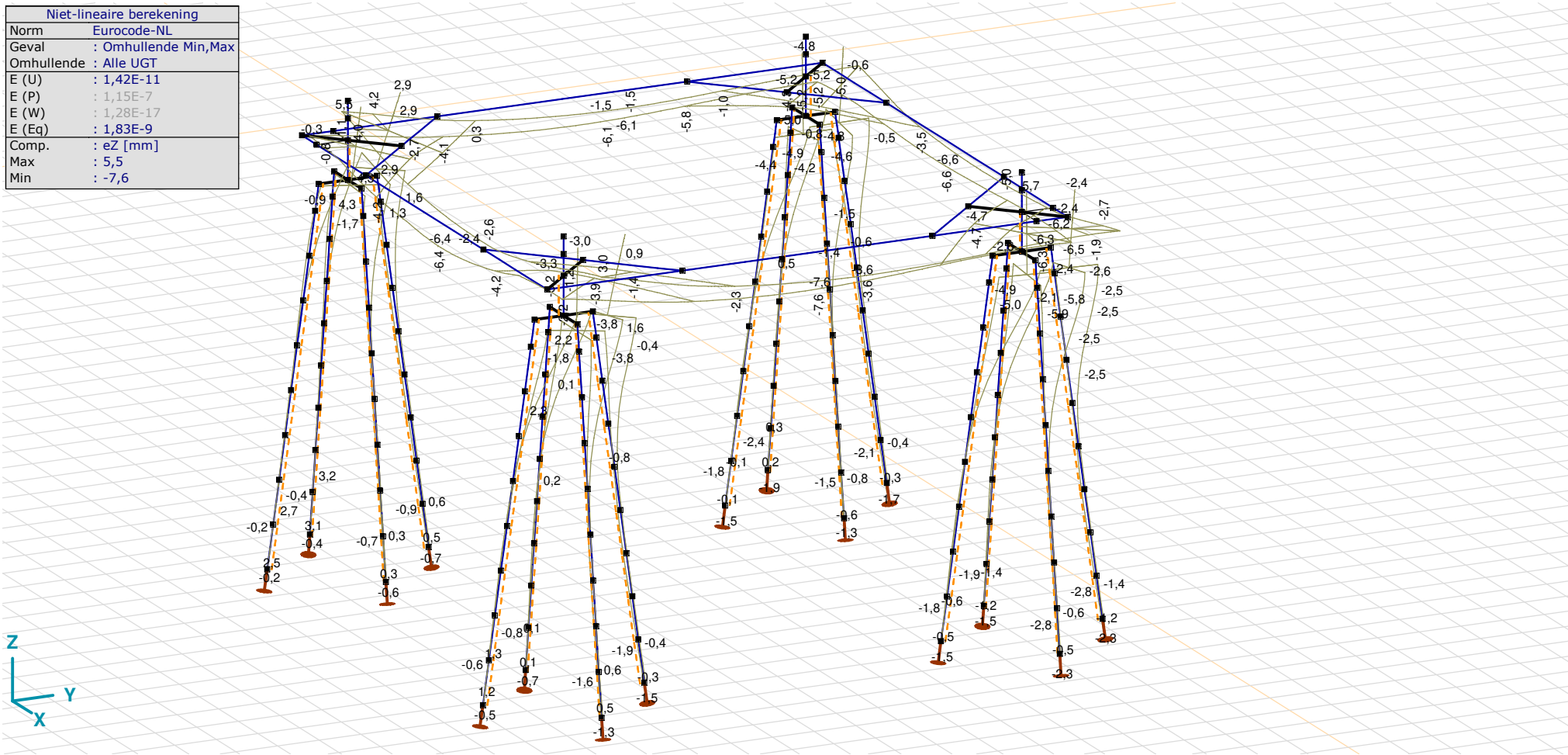
Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 1,42E-11
E (P)	: 1,15E-7
E (W)	: 1,28E-17
E (Eq)	: 1,83E-9
Comp.	: eY [mm]
Max	: 8,8
Min	: -0,6



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eY, Lijnen

Project
Analysis by
Model: **4P-O ballast.axs** 3-6-2022 Pag. 43

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 1,42E-11
E (P)	: 1,15E-7
E (W)	: 1,28E-17
E (Eq)	: 1,83E-9
Comp.	: eZ [mm]
Max	: 5,5
Min	: -7,6



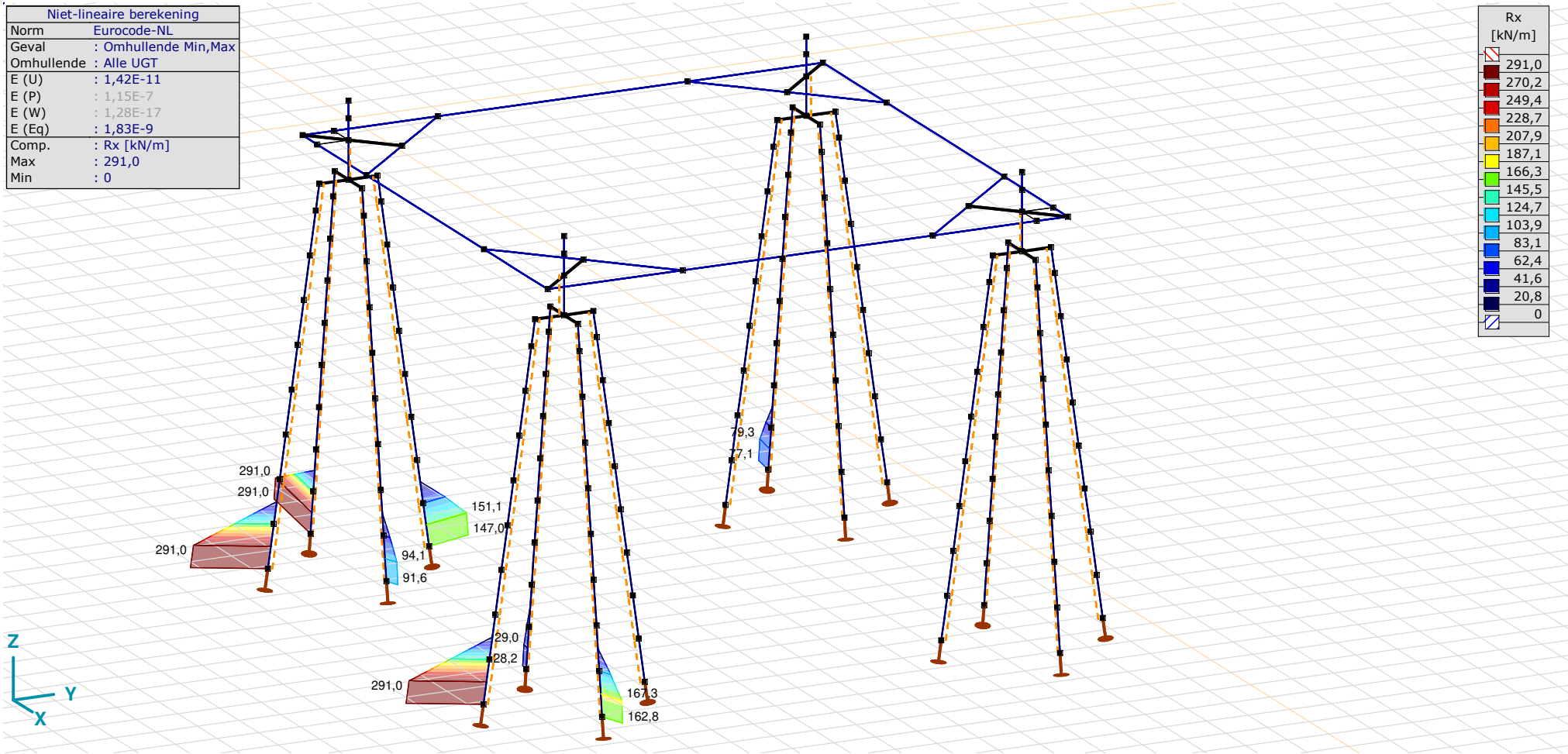
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eZ, Lijnen

Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT)]

	C	*min. max.*	*Geval*	*eX [mm]*	*eY [mm]*	*eZ [mm]*	*eR [mm]*	*fX [rad]*	*fY [rad]*	*fZ [rad]*	*fR [rad]*
Ext.											
203	eX	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	**−5,7**	7,3	−2,7	9,7	−0,0003	−0,0009	0,0006	0,0012
6		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**8,0**	5,3	2,9	10,0	−0,0016	0,0019	0,0001	0,0025
246	eY	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	−0,2	**−0,6**	−2,7	2,7	−0,0001	0,0001	0,0002	0,0003
109		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	−1,4	**8,8**	0,9	9,0	−0,0018	−0,0010	0,0005	0,0021
431	eZ	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	5,5	6,2	**−7,6**	11,3	0	0,0010	−0,0001	0,0010
95		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	6,4	3,8	**5,5**	9,2	−0,0016	0,0019	0,0001	0,0025
60	eR	min	Co #4 ULS+puntlast [1] (1,000)	0	0	0	**0**	0	0	−0,0003	0,0003
431		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	5,5	6,2	−7,6	**11,3**	0	0,0010	−0,0001	0,0010

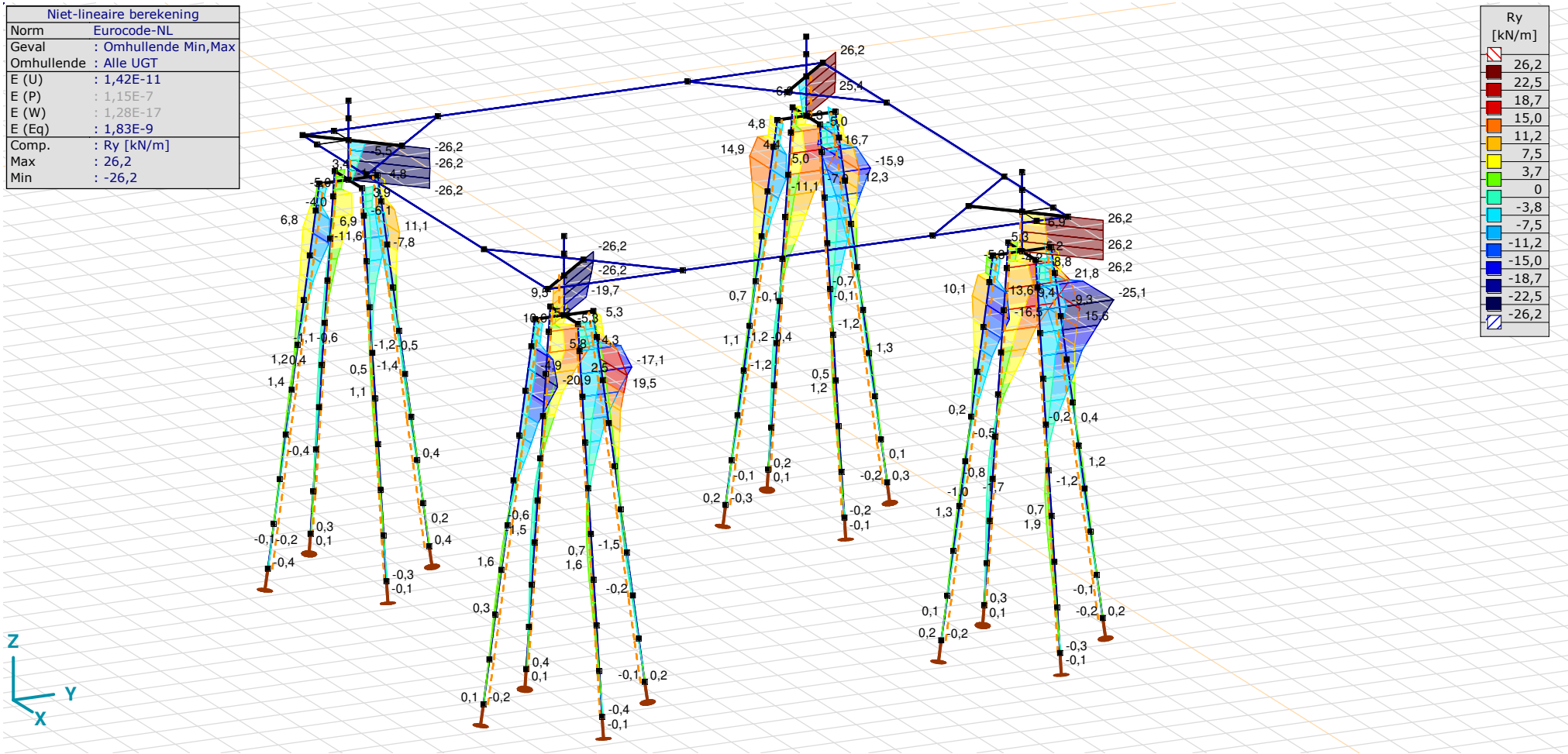
C: Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **eX:** Verplaatsing in X-richting; **eY:** Verplaatsing in Y-richting; **eZ:** Verplaatsing in Z-richting; **eR:** Resulterende verplaatsing; **fX:** Rotatie in X-richting; **fY:** Rotatie in Y-richting; **fZ:** Rotatie in Z-richting; **fR:** Resulterende rotatie;

Project
Analysis by
Model: **4P-O ballast.axs** 3-6-2022 Pag. 45



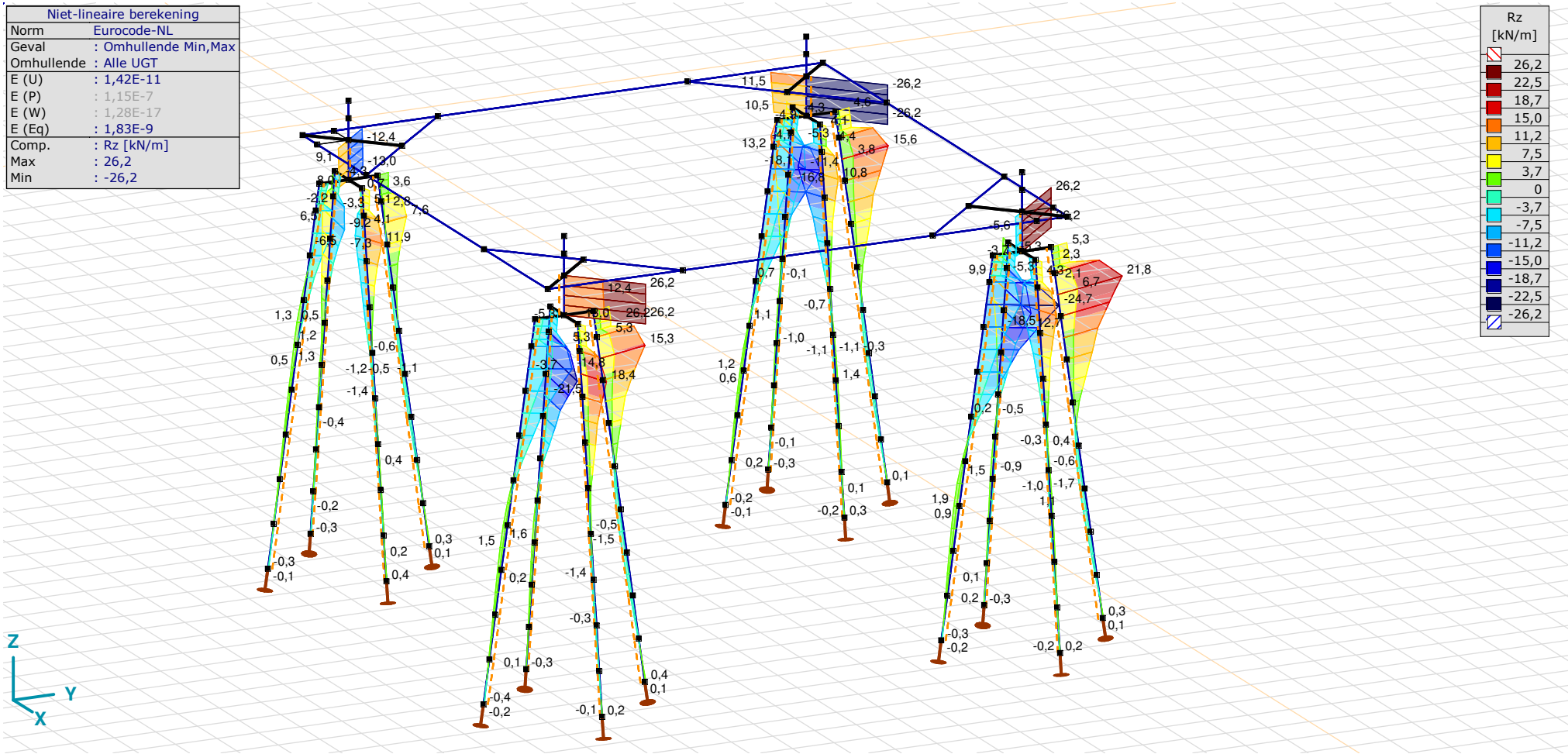
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **4P-O ballast.axs**



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **4P-O ballast.axs**



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

Interne krachten knoopoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT)]

	Knoop	*X [m]*	*Y [m]*	*Z [m]*	*Type*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Rx [kN]*
1	8	0	−1,938	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	**−61,7**
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**
2	25	1,938	0	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	**−171,2**
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**
3	42	0	1,938	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	**−218,3**
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**
4	59	−1,938	0	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	**−108,8**
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**
5	111	12,938	0	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−403,4**
							max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	**0**
6	128	11,000	1,938	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−465,1**
							max	Co #7 max torsie [1] (1,000)	**−108,1**
7	145	9,062	0	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−200,9**
							max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	**0**
8	162	11,000	−1,938	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	**−161,9**
							max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	**0**
9	205	11,000	12,938	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−703,6**
							max	Co #7 max torsie [1] (1,000)	**−352,1**
10	222	9,062	11,000	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−467,9**
							max	Co #7 max torsie [1] (1,000)	**−359,0**
11	239	11,000	9,062	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−461,4**
							max	Co #7 max torsie [1] (1,000)	**−145,6**
12	256	12,938	11,000	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−697,1**
							max	Co #7 max torsie [1] (1,000)	**−138,7**
13	298	−1,938	11,000	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	**−590,1**

Interne krachten knoopoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT)]

	Knoop	*X [m]*	*Y [m]*	*Z [m]*	*Type*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Rx [kN]*
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**
14	315	0	9,062	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	**−449,5**
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**−26,0**
15	332	1,938	11,000	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	**−386,3**
							max	Co #6 max trek afk [1] (1,000)	**−196,7**
16	349	0	12,938	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	**−527,0**
							max	Co #6 max trek afk [1] (1,000)	**−95,5**
Ext.									
9	205	11,000	12,938	−10,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−703,6**
4	59	−1,938	0	−10,000	Staaf r.		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**

Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Rx:** X-component opleggingsreactiekracht;

Project

Analysis by

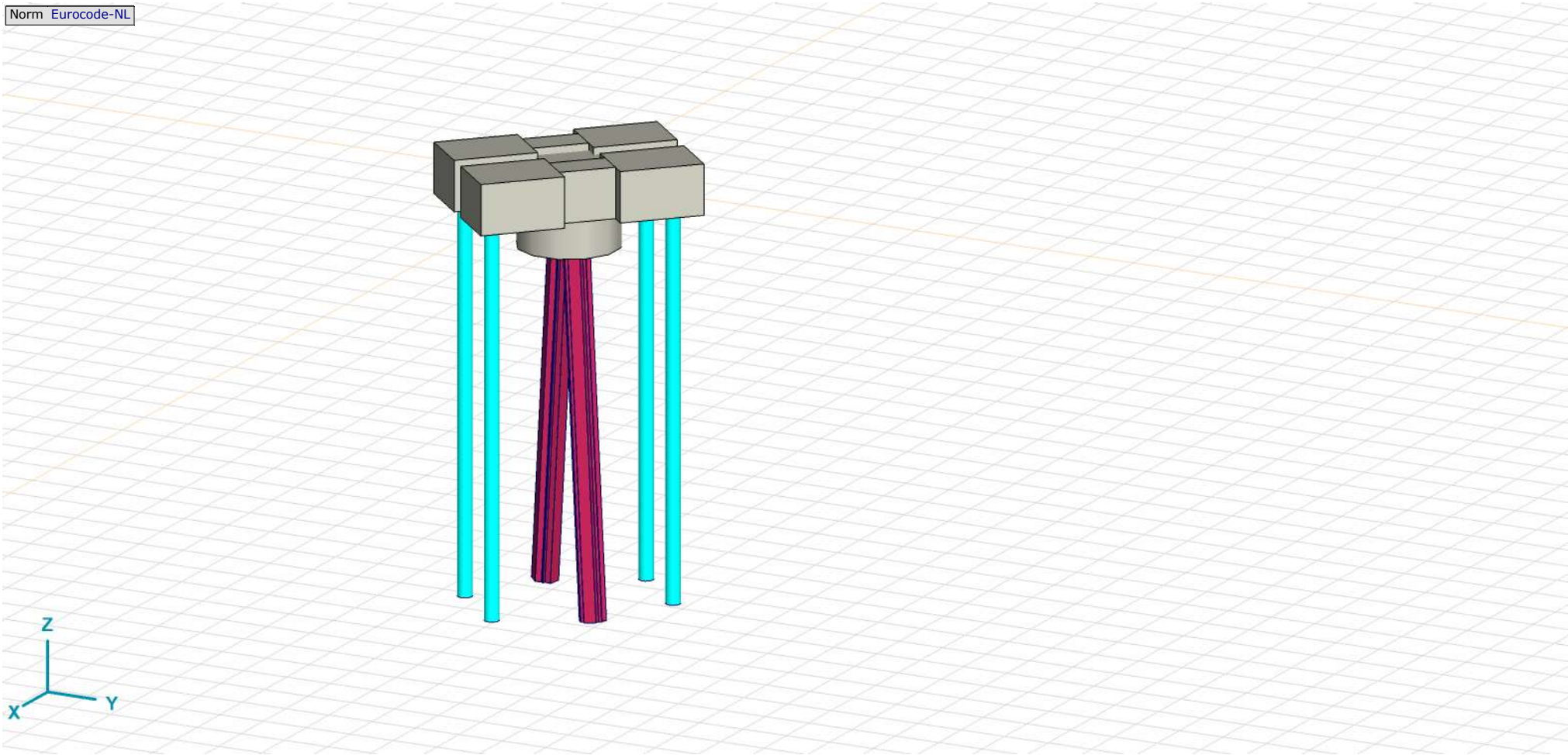
AxisVM X6 R1q · Geregistreerd aan DNV GL - Energy
2P-LD verzwaard mast 27.axs

Report

Report, Inhoudsopgave

Onderdeel	*Pagina*
Tekening render	3
Materialen	4
Profielen	4
Tekening	8
Knopen	9
Staven	10
Knoopopleggingen	11
Tekening met beddingen	12
Lijnopleggingen	13
EG poer	16
EG poer: Staaf eigen gewicht	17
GWS	17
GWS: Knoopbelastingen	18
SLS 7	18
SLS 7: Knoopbelastingen	19
ULS 1a_45	19
ULS 1a_45: Knoopbelastingen	20
ULS 1a_45_0,9_0,9	20
ULS 1a_45_0,9_0,9: Knoopbelastingen	21
ULS 5a	21
ULS 5a: Knoopbelastingen	22
Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen	22
[II], Non-lin., Co #4 Perm [1] (1,000), Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)	23
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Nx, Lijnen (gevuld)	24
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), My, Lijnen (gevuld)	25
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Mz, Lijnen (gevuld)	26

Onderdeel	*Pagina*
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vy, Lijnen (gevuld)	27
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vz, Lijnen (gevuld)	28
Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (UGT), Palen]	29
[II], > Nieuwe poer, Non-lin., Omhullende (UGT), Nx, Lijnen (gevuld)	30
[II], > Nieuwe poer, Non-lin., Omhullende (UGT), My, Lijnen (gevuld)	31
[II], > Nieuwe poer, Non-lin., Omhullende (UGT), Mz, Lijnen (gevuld)	32
[II], > Nieuwe poer, Non-lin., Omhullende (UGT), Tx, Lijnen (gevuld)	33
[II], > Nieuwe poer, Non-lin., Omhullende (UGT), Vy, Lijnen (gevuld)	34
[II], > Nieuwe poer, Non-lin., Omhullende (UGT), Vz, Lijnen (gevuld)	35
Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (UGT), Nieuwe poer]	36
[II], > Nieuwe palen, Non-lin., Omhullende (UGT), Nx, Lijnen (gevuld)	37
Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (UGT), Nieuwe palen]	38
[II], Non-lin., Co #1 max druk [1] (1,000), eX, Lijnen	39
[II], Non-lin., Co #3 max torsie [1] (1,000), eX, Lijnen	40
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eX, Lijnen	41
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eY, Lijnen	42
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eZ, Lijnen	43
Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT)]	44
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (knoopopl.), Lijnen	45
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	46
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	47
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)	48
Interne krachten knoopoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT)]	49
[II], > Palen, Non-lin., Omhullende (UGT), S;x;minmax, Lijnen (gevuld)	50
[II], > Nieuwe palen, Non-lin., Omhullende (UGT), S;x;minmax, Lijnen (gevuld)	51



Tekening render

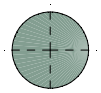
Materialen

	Naam	Type	Nationale norm	Materiaalnorm	Model	E_x [N/mm²]	E_y [N/mm²]	ν	α_T [1/°C]	ρ [kg/m³]	Materiaal kleur	Contour kleur	Structuur	P_1
1	C30/37	Beton	Eurocode-NL	EN 206	Lineair	11000	11000	0,20	1E-5	2500			Concrete A	f_{ck}[N/mm²] = 30,00
2	S 235	Staal	Eurocode-NL	10025-2	Lineair	210000	210000	0,30	1,2E-5	7850			Steel	f_y[N/mm²] = 235,00
3	S 355	Staal	Eurocode-NL	10025-2	Lineair	210000	210000	0,30	1,2E-5	7850			Steel	f_y[N/mm²] = 355,00

	Naam	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8	P_9	P_{10}	P_{11}	P_{12}	P_{13}	P_{14}
1	C30/37	γ_c = 1,500	α_{cc} = 1,00	ϕ_t = 2,00										
2	S 235	f_u[N/mm²] = 360,00	f_y^*[N/mm²] = 215,00	f_u^*[N/mm²] = 360,00										
3	S 355	f_u[N/mm²] = 510,00	f_y^*[N/mm²] = 335,00	f_u^*[N/mm²] = 470,00										

Naam: Materiaalnaam; **Type:** Type materiaal; **Model:** Materiaal model; **E_x:** Elasticiteitsmodulus in lokale x richting; **E_y:** Elasticiteitsmodulus in lokale y richting; **ν:** Poisson's verhouding; **α_T:** Warmteuitzettingscoëfficiënt; **ρ:** Dichtheid; **Materiaal kleur:** Materiaalkleur; **Contour kleur:** Contourkleur; **P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7, P_8, P_9, P_{10}, P_{11}, P_{12}, P_{13}, P_{14}:** Ontwerpparameter;

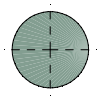
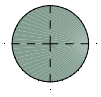
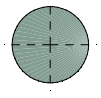
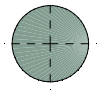
Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r_1 [mm]	r_2 [mm]	r_3 [mm]	Ax [mm²]	Ay [mm²]	Az [mm²]
1	O 400		Ander	Rond	400,0	400,0	0	0	0	0	0	125638,20	107689,90	107689,90

	Naam	Ix [mm⁴]	Iy [mm⁴]	Iz [mm⁴]	Iyz [mm⁴]	I_1 [mm⁴]	I_2 [mm⁴]	α [°]	Iω [mm⁶]	$W_{1,el,t}$ [mm³]	$W_{1,el,b}$ [mm³]	$W_{2,el,t}$ [mm³]	$W_{2,el,b}$ [mm³]
1	O 400	2,51E+09	1,26E+09	1,26E+09	0	1,26E+09	1,26E+09	0	0	6280634,00	6280634,00	6280634,00	6280634,00

	Naam	$W_{1,pl}$ [mm³]	$W_{2,pl}$ [mm³]	i_y [mm]	i_z [mm]	Hy [mm]	Hz [mm]	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	β_y [mm]	β_z [mm]	β_w []	S.p.
1	O 400	1,07E+07	1,07E+07	100,0	100,0	400,0	400,0	200,0	200,0	0	0	0	0	0	5

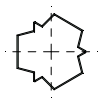
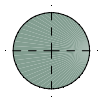
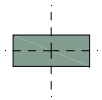
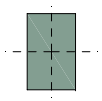
Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r_1 [mm]	r_2 [mm]	r_3 [mm]	Ax [mm^2]	Ay [mm^2]	Az [mm^2]
2	O 1500		Ander	Rond	1500,0	1500,0	0	0	0	0	0	1766787,00	1514389,00	1514389,00
3	O 1300		Ander	Rond	1300,0	1300,0	0	0	0	0	0	1327053,00	1137474,00	1137474,00
4	O 2500		Ander	Rond	2500,0	2500,0	0	0	0	0	0	4907742,00	4206636,00	4206636,00
5	O 1800		Ander	Rond	1800,0	1800,0	0	0	0	0	0	2544173,00	2180720,00	2180720,00

	Naam	Ix [mm^4]	Iy [mm^4]	Iz [mm^4]	Iyz [mm^4]	I_1 [mm^4]	I_2 [mm^4]	α [°]	Iω [mm^6]	$W_{1,el,t}$ [mm^3]	$W_{1,el,b}$ [mm^3]	$W_{2,el,t}$ [mm^3]	$W_{2,el,b}$ [mm^3]
2	O 1500	4,97E+11	2,48E+11	2,48E+11	0	2,48E+11	2,48E+11	0	0	3,31E+08	3,31E+08	3,31E+08	3,31E+08
3	O 1300	2,8E+11	1,4E+11	1,4E+11	0	1,4E+11	1,4E+11	0	0	2,16E+08	2,16E+08	2,16E+08	2,16E+08
4	O 2500	3,83E+12	1,92E+12	1,92E+12	0	1,92E+12	1,92E+12	0	0	1,53E+09	1,53E+09	1,53E+09	1,53E+09
5	O 1800	1,03E+12	5,15E+11	5,15E+11	0	5,15E+11	5,15E+11	0	0	5,72E+08	5,72E+08	5,72E+08	5,72E+08

	Naam	$W_{1,pl}$ [mm^3]	$W_{2,pl}$ [mm^3]	i_y [mm]	i_z [mm]	Hy [mm]	Hz [mm]	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	β_y [mm]	β_z [mm]	β_w []	S.p.
2	O 1500	5,62E+08	5,62E+08	375,0	375,0	1500,0	1500,0	750,0	750,0	0	0	0	0	0	5
3	O 1300	3,66E+08	3,66E+08	325,0	325,0	1300,0	1300,0	650,0	650,0	0	0	0	0	0	5
4	O 2500	2,6E+09	2,6E+09	624,9	624,9	2500,0	2500,0	1250,0	1250,0	0	0	0	0	0	5
5	O 1800	9,72E+08	9,72E+08	450,0	450,0	1800,0	1800,0	900,0	900,0	0	0	0	0	0	5

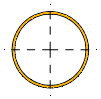
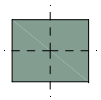
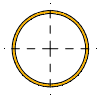
Profielen

	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r_1 [mm]	r_2 [mm]	r_3 [mm]	Ax [mm^2]	Ay [mm^2]	Az [mm^2]
6	514x570,1		Ander	Eigen gedefinieerd	570,1	514,0	0	0	0	0	0	15142,80	5219,72	5219,72
7	O 2200		Ander	Rond	2200,0	2200,0	0	0	0	0	0	3800555,00	3257619,00	3257619,00
8	2700x1100		Ander	Recht.	1100,0	2700,0	0	0	0	0	0	2970000,00	2475000,00	2475000,00
9	700x1100		Ander	Recht.	1100,0	700,0	0	0	0	0	0	770000,00	641666,70	641666,70

	Naam	Ix [mm^4]	Iy [mm^4]	Iz [mm^4]	Iyz [mm^4]	I_1 [mm^4]	I_2 [mm^4]	α [°]	Iω [mm^6]	$W_{1,el,t}$ [mm^3]	$W_{1,el,b}$ [mm^3]	$W_{2,el,t}$ [mm^3]	$W_{2,el,b}$ [mm^3]
6	514x570,1	6,22E+08	4,6E+08	4,6E+08	0	4,6E+08	4,6E+08	0	2,4E+11	1614516,00	1614516,00	1790846,00	1790845,00
7	O 2200	2,3E+12	1,15E+12	1,15E+12	0	1,15E+12	1,15E+12	0	0	1,04E+09	1,04E+09	1,04E+09	1,04E+09
8	2700x1100	8,91E+11	2,99E+11	1,8E+12	0	1,8E+12	2,99E+11	90,00	9,3E+16	1,34E+09	1,34E+09	5,44E+08	5,44E+08
9	700x1100	7,6E+10	7,76E+10	3,14E+10	0	7,76E+10	3,14E+10	0	6,1E+14	1,41E+08	1,41E+08	8,98E+07	8,98E+07

	Naam	$W_{1,pl}$ [mm^3]	$W_{2,pl}$ [mm^3]	i_y [mm]	i_z [mm]	Hy [mm]	Hz [mm]	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	β_y [mm]	β_z [mm]	β_w []	S.p.
6	514x570,1	2369310,00	2357912,00	174,3	174,3	514,0	570,1	257,0	285,1	0	0	0	0	0	9
7	O 2200	1,77E+09	1,77E+09	549,9	549,9	2200,0	2200,0	1100,0	1100,0	0	0	0	0	0	5
8	2700x1100	2E+09	8,17E+08	317,5	779,4	2700,0	1100,0	1350,0	550,0	0	0	0	0	0	5
9	700x1100	2,12E+08	1,35E+08	317,5	202,1	700,0	1100,0	350,0	550,0	0	0	0	0	0	5

Profielen

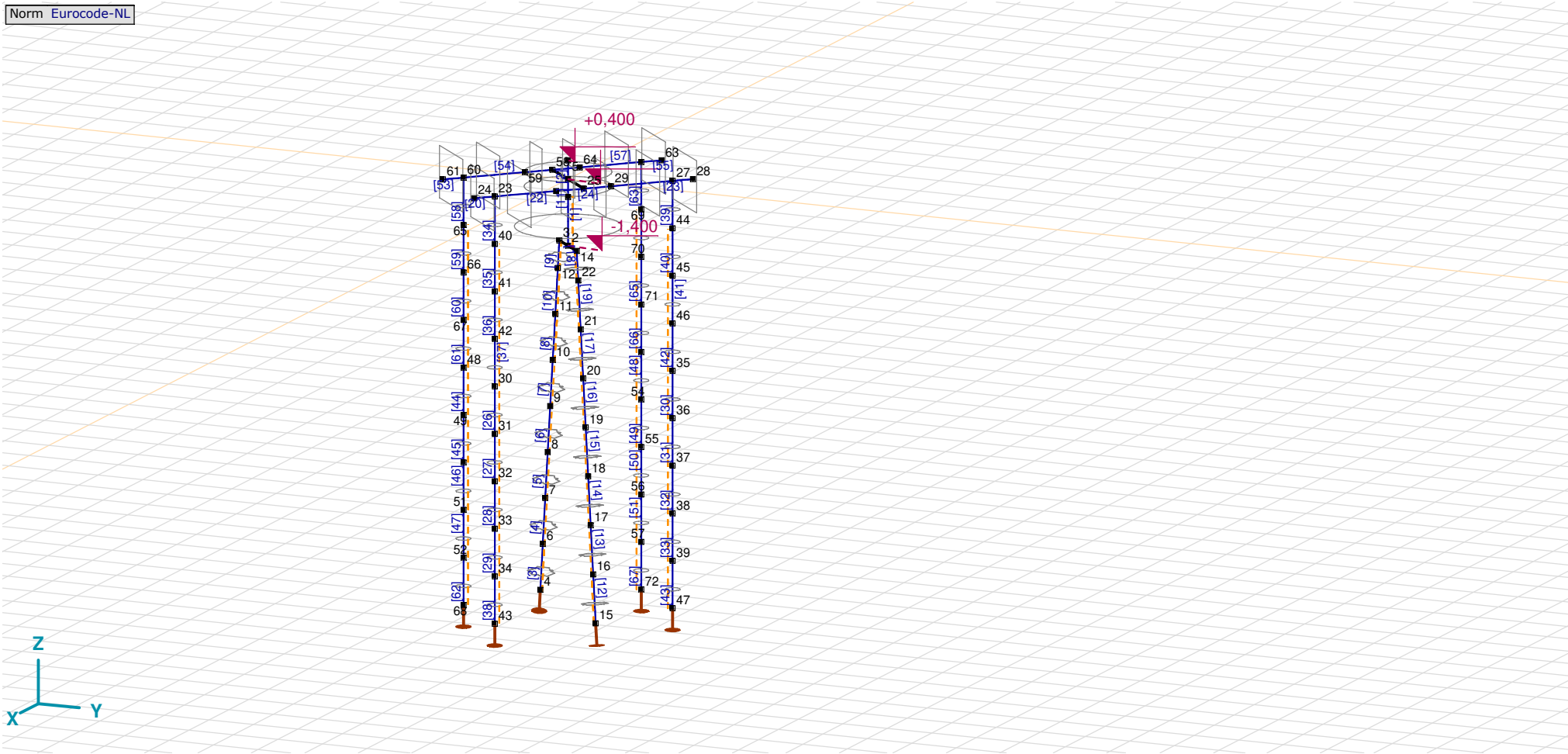
	Naam	Tekening	Productie	Vorm	h [mm]	b [mm]	tw [mm]	tf [mm]	r_1 [mm]	r_2 [mm]	r_3 [mm]	Ax [mm^2]	Ay [mm^2]	Az [mm^2]
10	ROR 323,90* 10,0		Gewalst	Buis	323,9	323,9	10,0	10,0	0	0	0	9848,95	4932,33	4932,83
11	1350x1100		Ander	Recht.	1100,0	1350,0	0	0	0	0	0	1485000,00	1237500,00	1237500,00
12	ROR 273,00* 10,0		Gewalst	Buis	273,0	273,0	10,0	10,0	0	0	0	8251,91	4135,55	4135,91

	Naam	Ix [mm^4]	Iy [mm^4]	Iz [mm^4]	Iyz [mm^4]	I_1 [mm^4]	I_2 [mm^4]	α [°]	Iω [mm^6]	$W_{1,el,t}$ [mm^3]	$W_{1,el,b}$ [mm^3]	$W_{2,el,t}$ [mm^3]	$W_{2,el,b}$ [mm^3]
10	ROR 323,90* 10,0	2,43E+08	1,21E+08	1,21E+08	0	1,21E+08	1,21E+08	0	3	748843,20	748843,20	748843,20	748843,20
11	1350x1100	3,04E+11	1,5E+11	2,26E+11	0	2,26E+11	1,5E+11	90,00	1,3E+15	3,34E+08	3,34E+08	2,72E+08	2,72E+08
12	ROR 273,00* 10,0	1,43E+08	7,14E+07	7,14E+07	0	7,14E+07	7,14E+07	0	2	522780,40	522780,40	522780,40	522780,40

	Naam	$W_{1,pl}$ [mm^3]	$W_{2,pl}$ [mm^3]	i_y [mm]	i_z [mm]	Hy [mm]	Hz [mm]	y_G [mm]	z_G [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	β_y [mm]	β_z [mm]	β_w []	S.p.
10	ROR 323,90* 10,0	983790,00	983790,00	111,0	111,0	323,9	323,9	161,9	161,9	0	0	0	0	160,4	5
11	1350x1100	5,01E+08	4,08E+08	317,5	389,7	1350,0	1100,0	675,0	550,0	0	0	0	0	0	5
12	ROR 273,00* 10,0	690706,70	690706,70	93,0	93,0	273,0	273,0	136,5	136,5	0	0	0	0	−103,3	5

Naam: Doorsnede naam; **Productie:** Productieproces; **Vorm:** Profiel; **h:** Doorsnede hoogte; **b:** Doorsnede breedte; **tw:** Lijfdikte; **tf:** Flensdikte; **r_1, r_2, r_3:** Afrondingswaarde; **Ax:** Doorsnede-oppervlak; **Ay, Az:** Afschuivingsoppervlak; **Ix:** Torsietraagheidsmoment; **Iy, Iz:** Buigtraagheidsmoment; **Iyz:** Centrifugaal traagheidsmoment; **I_1, I_2:** Hoofdbuigtraagheidsmoment; **α:** Hoofdrichtingen; **Iω:** Krommingsconstante; **$W_{1,el,t}$, $W_{1,el,b}$, $W_{2,el,t}$, $W_{2,el,b}$:** Elastisch weerstandsmoment; **$W_{1,pl}$, $W_{2,pl}$:** Plastisch weerstandsmoment; **i_y, i_z:** Traagheidsstraal; **Hy:** Afmeting in lokale Y-richting; **Hz:** Afmeting in lokale Z-richting; **y_G:** Y-coördinaat van het zwaartepunt; **z_G:** Z-coördinaat van het zwaartepunt; **y_s:** Y-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **z_s:** Z-coördinaat van het afschuivingsmiddelpunt (torsie); **β_y, β_z, β_w:** Wagner's coëfficiënt; **S.p.:** Spanningspunten;

Project
Analysis by
Model: **2P-LD verzwaard mast 27.axs** 3-6-2022 Pag. 8



Tekening

Knopen

	X [m]	Y [m]	Z [m]
1	0	0	0
2	0	0	−1,400
3	−0,354	−0,354	−1,400
4	−1,127	−1,127	−9,000
5	0	0	0,400
6	−1,026	−1,026	−8,000
7	−0,924	−0,924	−7,000
8	−0,822	−0,822	−6,000
9	−0,720	−0,720	−5,000
10	−0,618	−0,618	−4,000
11	−0,516	−0,516	−3,000
12	−0,415	−0,415	−2,000
13	0	0	−0,375
14	0,354	0,354	−1,400
15	1,127	1,127	−9,000
16	1,026	1,026	−8,000
17	0,924	0,924	−7,000
18	0,822	0,822	−6,000
19	0,720	0,720	−5,000
20	0,618	0,618	−4,000
21	0,516	0,516	−3,000
22	0,415	0,415	−2,000
23	2,015	−0,742	0
24	2,333	−1,061	0
25	0,636	0,636	0
26	1,061	0,212	0
27	−0,742	2,015	0
28	−1,061	2,333	0
29	0,212	1,061	0
30	2,015	−0,742	−4,000
31	2,015	−0,742	−5,000
32	2,015	−0,742	−6,000
33	2,015	−0,742	−7,000
34	2,015	−0,742	−8,000
35	−0,742	2,015	−4,000
36	−0,742	2,015	−5,000
37	−0,742	2,015	−6,000
38	−0,742	2,015	−7,000
39	−0,742	2,015	−8,000
40	2,015	−0,742	−1,000
41	2,015	−0,742	−2,000
42	2,015	−0,742	−3,000
43	2,015	−0,742	−9,000
44	−0,742	2,015	−1,000
45	−0,742	2,015	−2,000
46	−0,742	2,015	−3,000
47	−0,742	2,015	−9,000
48	0,742	−2,015	−4,000
49	0,742	−2,015	−5,000
50	0,742	−2,015	−6,000
51	0,742	−2,015	−7,000
52	0,742	−2,015	−8,000
53	−2,015	0,742	−4,000
54	−2,015	0,742	−5,000
55	−2,015	0,742	−6,000
56	−2,015	0,742	−7,000
57	−2,015	0,742	−8,000
58	−0,636	−0,636	0
59	−0,212	−1,061	0
60	0,742	−2,015	0
61	1,061	−2,333	0
62	−2,015	0,742	0
63	−2,333	1,061	0
64	−1,061	−0,212	0
65	0,742	−2,015	−1,000
66	0,742	−2,015	−2,000
67	0,742	−2,015	−3,000
68	0,742	−2,015	−9,000
69	−2,015	0,742	−1,000
70	−2,015	0,742	−2,000
71	−2,015	0,742	−3,000
72	−2,015	0,742	−9,000

Staven

	Start-punt	Eind-punt	Lengte	Lokaal X	Materiaal	Doorsnede	Ref_z
1	2	13	1,025	i - j	C30/37	7	R14
2	1	5	0,400	i - j	C30/37	5	R14
3	4	6	1,010	i - j	S 235	6	R4
4	6	7	1,010	i - j	S 235	6	R4
5	7	8	1,010	i - j	S 235	6	R4
6	8	9	1,010	i - j	S 235	6	R4
7	9	10	1,010	i - j	S 235	6	R4
8	10	11	1,010	i - j	S 235	6	R4
9	12	3	0,606	j - i	S 235	6	R4
10	11	12	1,010	i - j	S 235	6	R4
11	1	13	0,375	i - j	C30/37	5	R14
12	15	16	1,010	i - j	S 235	6	R3
13	16	17	1,010	i - j	S 235	6	R3
14	17	18	1,010	i - j	S 235	6	R3
15	18	19	1,010	i - j	S 235	6	R3
16	19	20	1,010	i - j	S 235	6	R3
17	20	21	1,010	i - j	S 235	6	R3
18	22	14	0,606	j - i	S 235	6	R3
19	21	22	1,010	i - j	S 235	6	R3
20	24	23	0,450	j - i	C30/37	11	Auto
21	26	25	0,600	j - i	C30/37	9	Auto
22	23	26	1,350	i - j	C30/37	11	Auto
23	28	27	0,450	j - i	C30/37	11	Auto
24	29	25	0,600	j - i	C30/37	9	Auto
25	27	29	1,350	i - j	C30/37	11	Auto
26	31	30	1,000	j - i	S 355	10	R17
27	32	31	1,000	j - i	S 355	10	R17
28	33	32	1,000	j - i	S 355	10	R17
29	34	33	1,000	j - i	S 355	10	R17
30	36	35	1,000	j - i	S 355	10	R9
31	37	36	1,000	j - i	S 355	10	R9
32	38	37	1,000	j - i	S 355	10	R9
33	39	38	1,000	j - i	S 355	10	R9
34	40	23	1,000	j - i	S 355	10	R17
35	41	40	1,000	j - i	S 355	10	R17
36	42	41	1,000	j - i	S 355	10	R17
37	30	42	1,000	i - j	S 355	10	R17
38	43	34	1,000	j - i	S 355	10	R17
39	44	27	1,000	j - i	S 355	10	R9
40	45	44	1,000	j - i	S 355	10	R9
41	46	45	1,000	j - i	S 355	10	R9
42	35	46	1,000	i - j	S 355	10	R9
43	47	39	1,000	j - i	S 355	10	R9
44	49	48	1,000	j - i	S 355	10	R17
45	50	49	1,000	j - i	S 355	10	R17
46	51	50	1,000	j - i	S 355	10	R17
47	52	51	1,000	j - i	S 355	10	R17
48	54	53	1,000	j - i	S 355	10	R9
49	55	54	1,000	j - i	S 355	10	R9
50	56	55	1,000	j - i	S 355	10	R9
51	57	56	1,000	j - i	S 355	10	R9
52	59	58	0,600	j - i	C30/37	9	Auto
53	61	60	0,450	j - i	C30/37	11	Auto
54	60	59	1,350	j - i	C30/37	11	Auto
55	63	62	0,450	j - i	C30/37	11	Auto
56	64	58	0,600	j - i	C30/37	9	Auto
57	62	64	1,350	i - j	C30/37	11	Auto
58	65	60	1,000	j - i	S 355	10	R17
59	66	65	1,000	j - i	S 355	10	R17
60	67	66	1,000	j - i	S 355	10	R17
61	48	67	1,000	i - j	S 355	10	R17
62	68	52	1,000	j - i	S 355	10	R17
63	69	62	1,000	j - i	S 355	10	R9
64	70	69	1,000	j - i	S 355	10	R9
65	71	70	1,000	j - i	S 355	10	R9
66	53	71	1,000	i - j	S 355	10	R9
67	72	57	1,000	j - i	S 355	10	R9

Lengte: Elementlengte; **Lokaal X:** Lokale X-richting; **Ref_z:** Referentie voor lokale Z-richting;

Knoopopleggingen

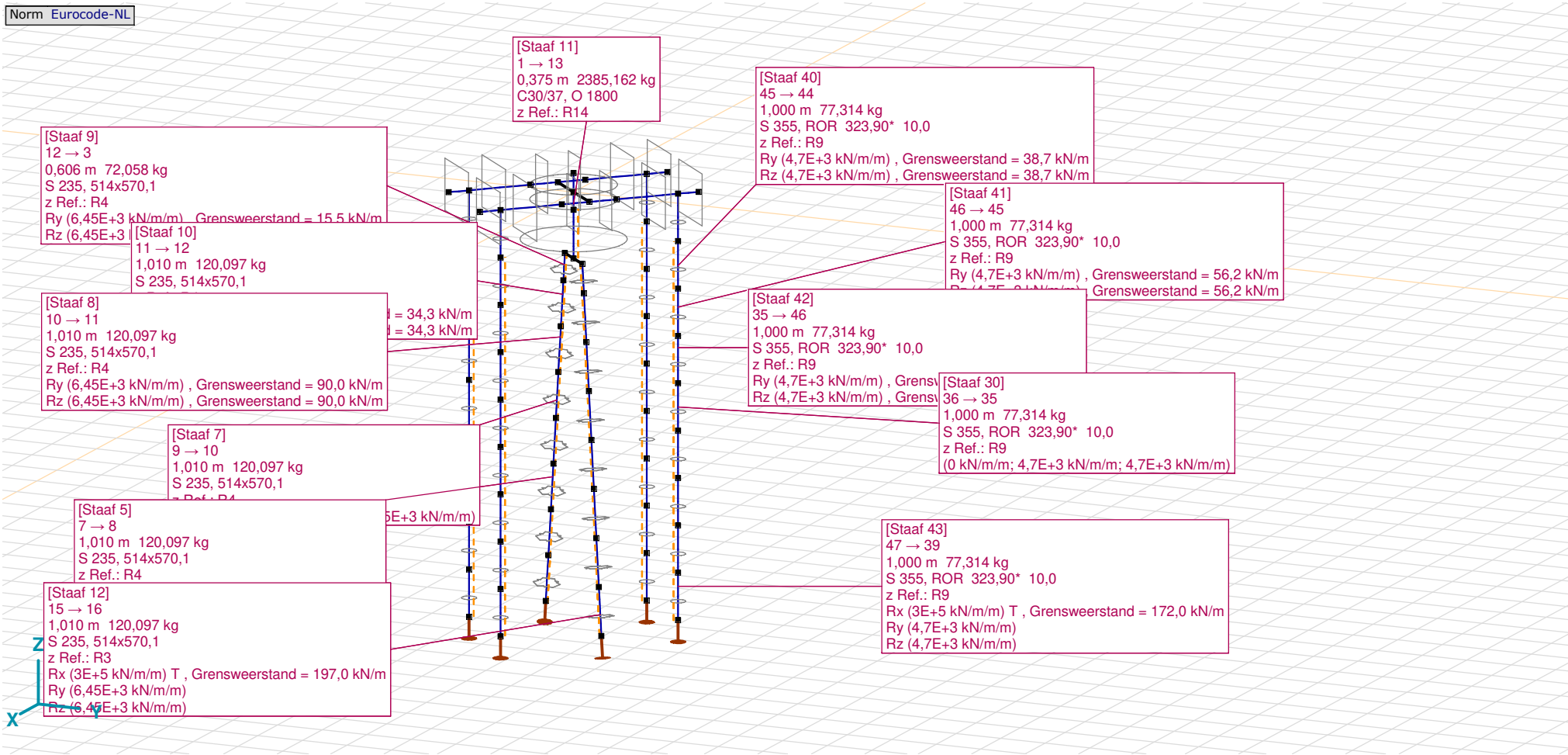
	Knoop	X [m]	Y [m]	Z [m]	Type	Ref. elem.	$Naam_x$	$Veermodel_x$	K_x [kN/m]	K_{xV} [kN/m]	NL_x	$Grenswaarde_x$ [kN]	$Naam_y$	$Veermodel_y$	K_y [kN/m]
1	4	−1,127	−1,127	−9,000	Staaf r.	Staaf 79	Verend alleen druk LD1	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	633,0	—	–	–
2	15	1,127	1,127	−9,000	Staaf r.	Staaf 95	Verend alleen druk LD1	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	633,0	—	–	–
3	43	2,015	−0,742	−9,000	Staaf r.	Staaf 34	Verend alleen druk	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	350,0	—	–	–
4	47	−0,742	2,015	−9,000	Staaf r.	Staaf 42	Verend alleen druk	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	350,0	—	–	–
5	68	0,742	−2,015	−9,000	Staaf r.	Staaf 66	Verend alleen druk	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	350,0	—	–	–
6	72	−2,015	0,742	−9,000	Staaf r.	Staaf 74	Verend alleen druk	NL elastisch	3E+5	3E+5	Druk|Alleen druk	350,0	—	–	–

	Knoop	K_{yV} [kN/m]	$Naam_z$	$Veermodel_z$	K_z [kN/m]	K_{zV} [kN/m]	$Naam_{xx}$	$Veermodel_{xx}$	K_{xx} [kNm/rad]	K_{xxV} [kNm/rad]	$Naam_{yy}$	$Veermodel_{yy}$	K_{yy} [kNm/rad]	K_{yyV} [kNm/rad]	$Naam_{zz}$
1	4	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
2	15	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
3	43	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
4	47	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
5	68	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—
6	72	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—	–	–	–	—

	Knoop	$Veermodel_{zz}$	K_{zz} [kNm/rad]	K_{zzV} [kNm/rad]	$Veermodel_w$
1	4	–	–	–	–
2	15	–	–	–	–
3	43	–	–	–	–
4	47	–	–	–	–
5	68	–	–	–	–
6	72	–	–	–	–

Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **$Naam_x$:** Naam van de veereigenschappen; **$Veermodel_x$:** Veermodel; **K_x:** Initiële stijfheid; **K_{xV}:** Trillingsstijfheid; **NL_x:** Niet-lineaire parameters; **$Grenswaarde_x$:** Grenswaarde; **K_y, K_z, K_{xx}, K_{yy}, K_{zz}:** Initiële stijfheid;

Project
Analysis by
Model: **2P-LD verzwaard mast 27.axs** 3-6-2022 Pag. 12



Tekening met beddingen

Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
		Staaf r.													
1	Staaf 1	Staaf r.		0	4,65E+3	4,65E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
5	Staaf 3	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
6	Staaf 4	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
7	Staaf 5	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
8	Staaf 6	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
9	Staaf 7	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
4	Staaf 8	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
2	Staaf 9	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
3	Staaf 10	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
10	Staaf 12	Staaf r.		3E+5	6,45E+3	6,45E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
11	Staaf 13	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
12	Staaf 14	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
13	Staaf 15	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
14	Staaf 16	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
15	Staaf 17	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
16	Staaf 18	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
1	Staaf 1		23,1	23,1			
5	Staaf 3	197,0					
6	Staaf 4						
7	Staaf 5						
8	Staaf 6						
9	Staaf 7						
4	Staaf 8		90,0	90,0			
2	Staaf 9		15,5	15,5			
3	Staaf 10		34,3	34,3			
10	Staaf 12	197,0					
11	Staaf 13						
12	Staaf 14						
13	Staaf 15						
14	Staaf 16						
15	Staaf 17		90,0	90,0			
16	Staaf 18		15,5	15,5			

Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
17	Staaf 19	Staaf r.		0	6,45E+3	6,45E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
18	Staaf 26	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
19	Staaf 27	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
20	Staaf 28	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
21	Staaf 29	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
22	Staaf 30	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
23	Staaf 31	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
24	Staaf 32	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
25	Staaf 33	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
26	Staaf 35	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
27	Staaf 36	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
28	Staaf 37	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
29	Staaf 38	Staaf r.		3E+5	4,7E+3	4,7E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
30	Staaf 40	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
31	Staaf 41	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
32	Staaf 42	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
33	Staaf 43	Staaf r.		3E+5	4,7E+3	4,7E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
17	Staaf 19		34,3	34,3			
18	Staaf 26						
19	Staaf 27						
20	Staaf 28						
21	Staaf 29						
22	Staaf 30						
23	Staaf 31						
24	Staaf 32						
25	Staaf 33						
26	Staaf 35		38,7	38,7			
27	Staaf 36		56,2	56,2			
28	Staaf 37		73,7	73,7			
29	Staaf 38	172,0					
30	Staaf 40		38,7	38,7			
31	Staaf 41		56,2	56,2			
32	Staaf 42		73,7	73,7			
33	Staaf 43	172,0					

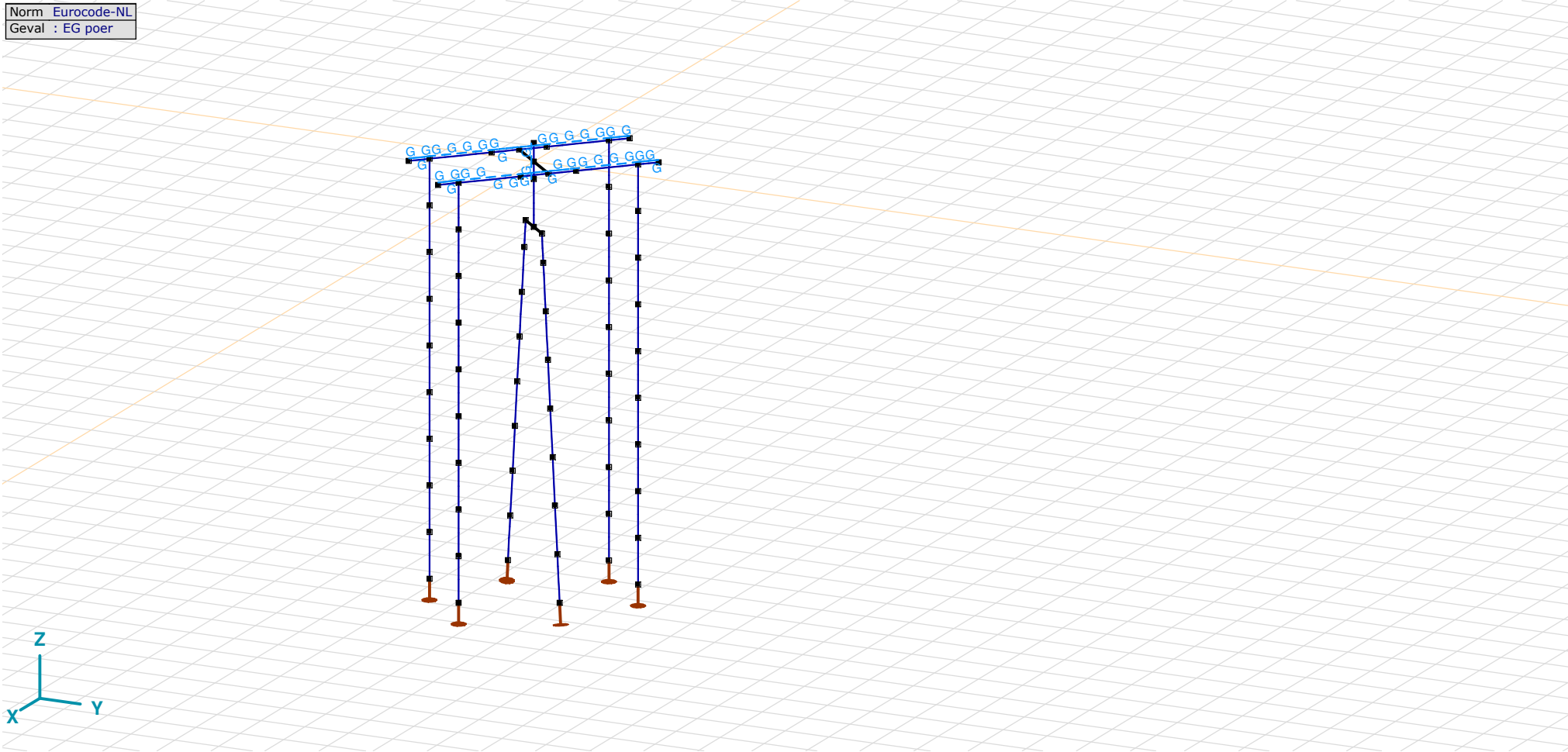
Lijnopleggingen

	Lijn	Type	Ref. elem.	Rx [kN/m/m]	Ry [kN/m/m]	Rz [kN/m/m]	Rxx [kNm/rad/m]	Ryy [kNm/rad/m]	Rzz [kNm/rad/m]	NL(x)	NL(y)	NL(z)	NL(xx)	NL(yy)	NL(zz)
34	Staaf 44	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
35	Staaf 45	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
36	Staaf 46	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
37	Staaf 47	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
38	Staaf 48	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
39	Staaf 49	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
40	Staaf 50	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
41	Staaf 51	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
42	Staaf 59	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
43	Staaf 60	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
44	Staaf 61	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
45	Staaf 62	Staaf r.		3E+5	4,7E+3	4,7E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			
46	Staaf 64	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
47	Staaf 65	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
48	Staaf 66	Staaf r.		0	4,7E+3	4,7E+3					Symmetrisch	Symmetrisch			
49	Staaf 67	Staaf r.		3E+5	4,7E+3	4,7E+3				Trek	Symmetrisch	Symmetrisch			

	Lijn	F(x) [kN/m]	F(y) [kN/m]	F(z) [kN/m]	M(x) [kNm/m]	M(y) [kNm/m]	M(z) [kNm/m]
34	Staaf 44						
35	Staaf 45						
36	Staaf 46						
37	Staaf 47						
38	Staaf 48						
39	Staaf 49						
40	Staaf 50						
41	Staaf 51						
42	Staaf 59		38,7	38,7			
43	Staaf 60		56,2	56,2			
44	Staaf 61		73,7	73,7			
45	Staaf 62	172,0					
46	Staaf 64		38,7	38,7			
47	Staaf 65		56,2	56,2			
48	Staaf 66		73,7	73,7			
49	Staaf 67	172,0					

Lijn: Ondersteund lijnelement; **Type:** Opleggingstype; **Ref. elem.:** Referentie-element; **Rx, Ry, Rz:** Verplaatsingsstijfheid; **Rxx, Ryy, Rzz:** Rotatiestijfheid; **NL(x), NL(y), NL(z), NL(xx), NL(yy), NL(zz):** Niet-lineaire parameters; **F(x):** Weerstand in X-richting; **F(y):** Weerstand in Y-richting; **F(z):** Weerstand in Z-richting; **M(x):** Weerstandsmoment in X-richting; **M(y):** Weerstandsmoment in Y-richting; **M(z):** Weerstandsmoment in Z-richting;

Project
Analysis by
Model: **2P-LD verzwaard mast 27.axs** 3-6-2022 Pag. 16

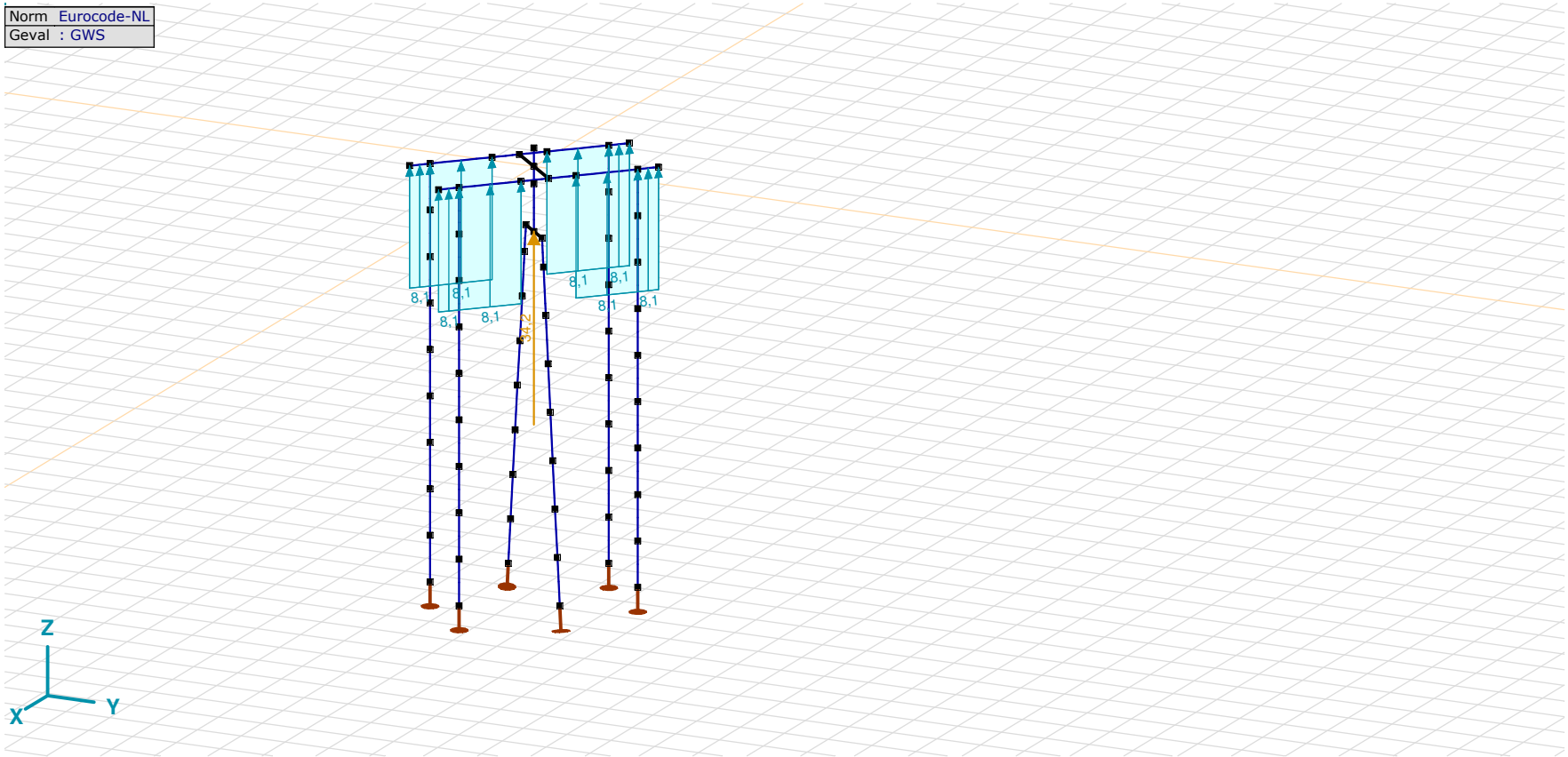


EG poer

EG poer: Staaf eigen gewicht

	Σ [kg]
1	2544,173
6	2385,162
111–134	15675,001
143–166	15675,001
Totaal	**36279,337**

Σ: Totale massa;

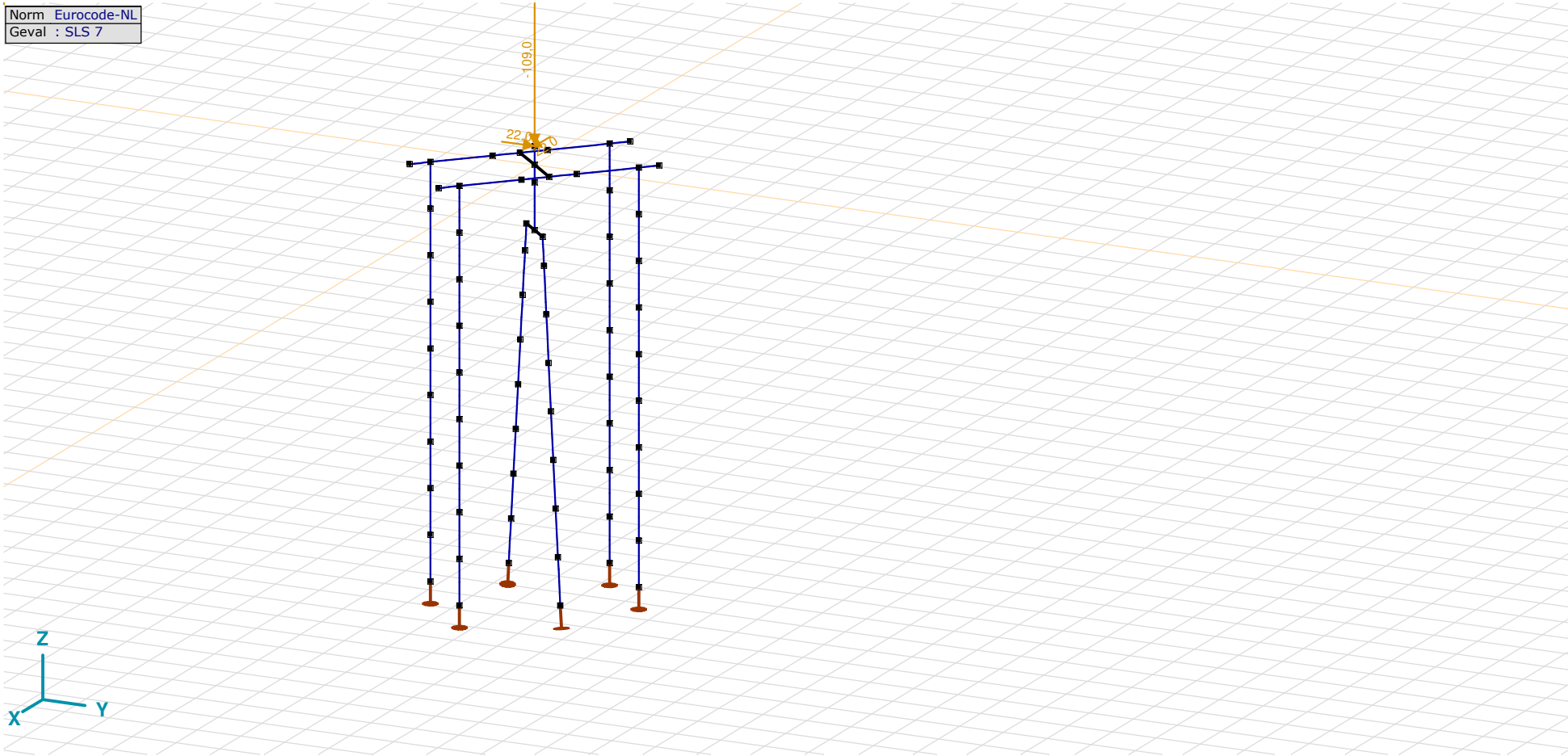


GWS

GWS: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
2	Globaal	0	0	34,2	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

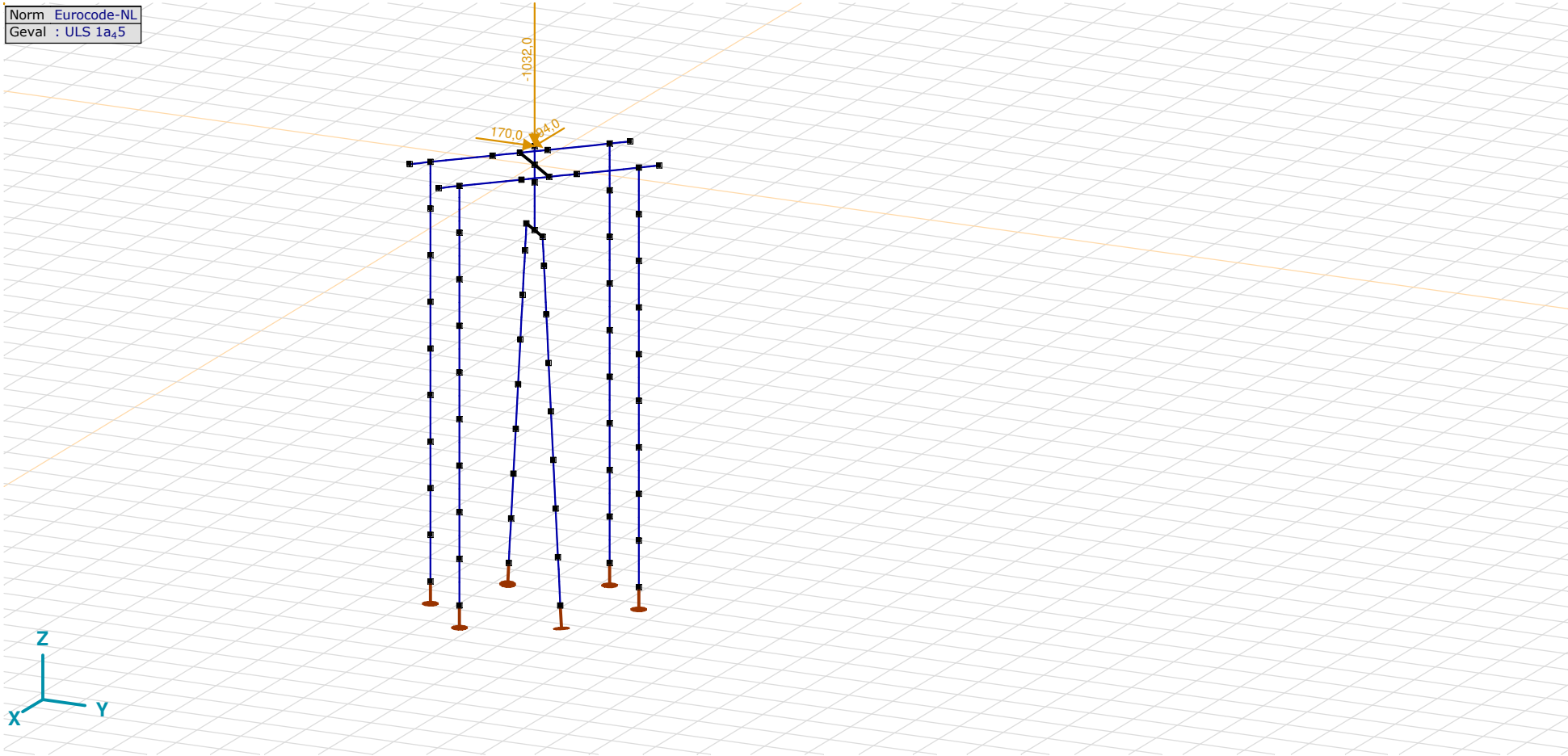


SLS 7

SLS 7: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
5	Globaal	22,0	22,0	−109,0	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

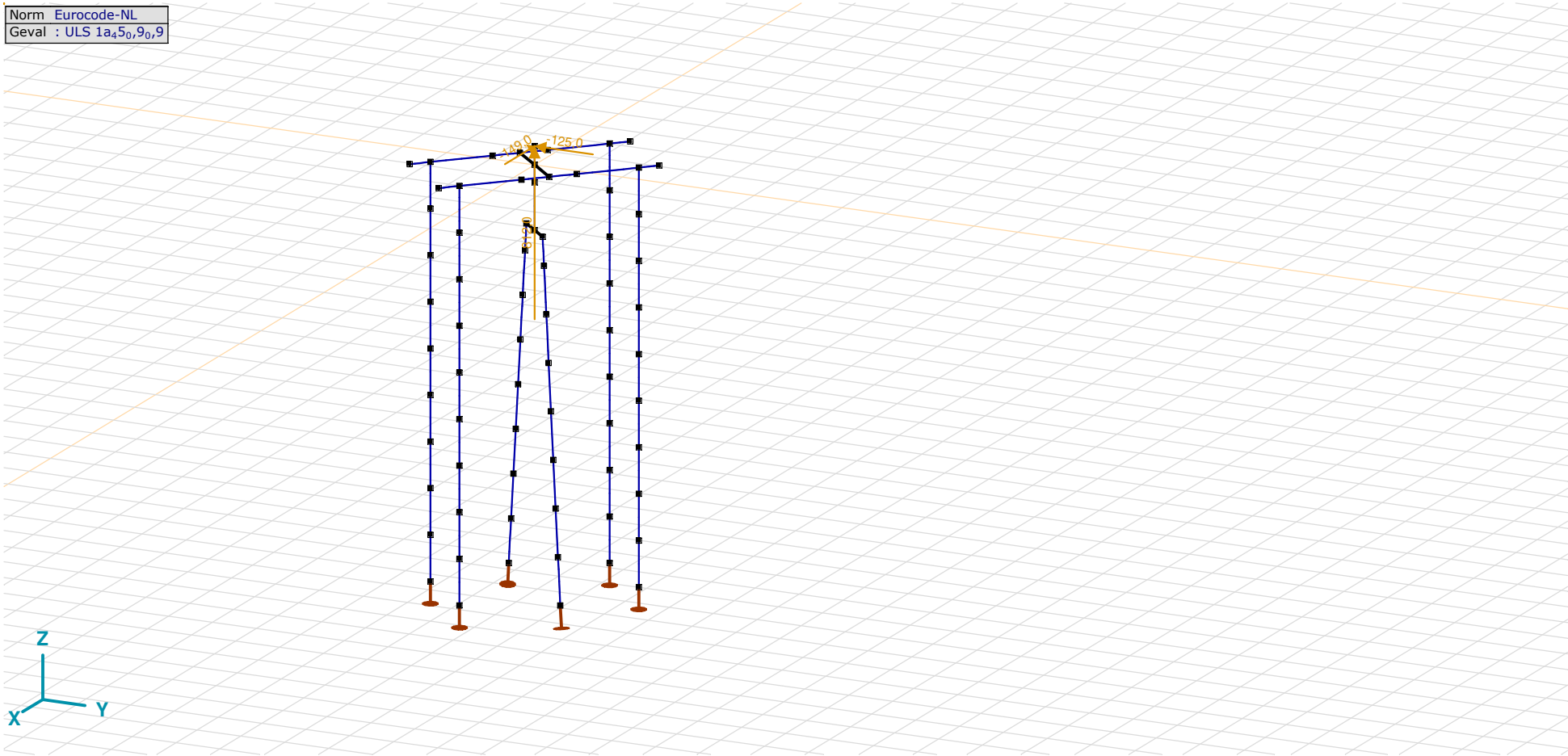


ULS 1a_45

ULS 1a_45: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
5	Globaal	194,0	170,0	−1032,0	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

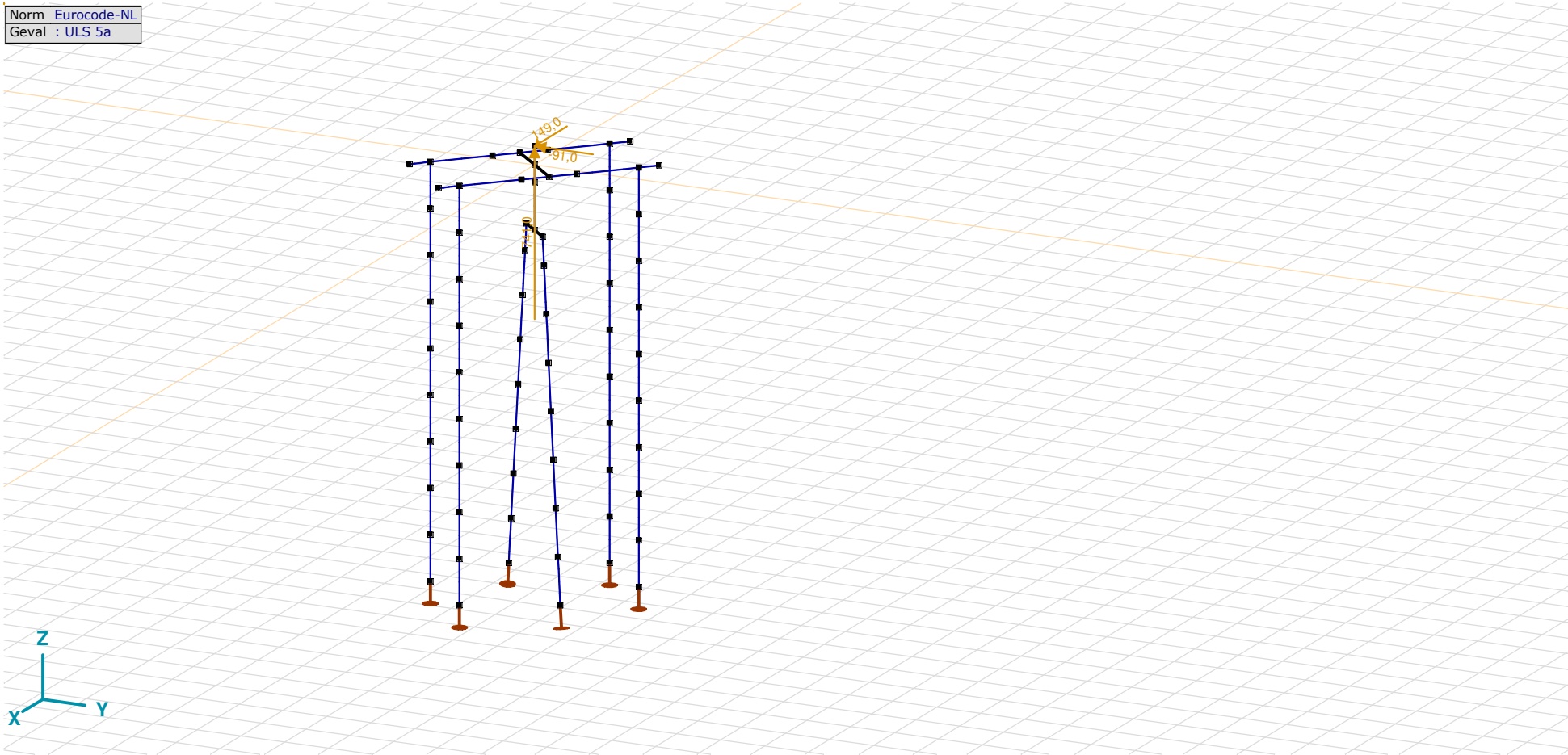


ULS 1a_45_0,9_0,9

ULS 1a_45_0,9_0,9: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
5	Globaal	−149,0	−125,0	812,0	0	0	0

Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;



ULS 5a

ULS 5a: Knoopbelastingen

	Richting	*Fx [kN]*	*Fy [kN]*	*Fz [kN]*	*Mx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*
5	Globaal	149,0	−91,0	741,0	0	0	0

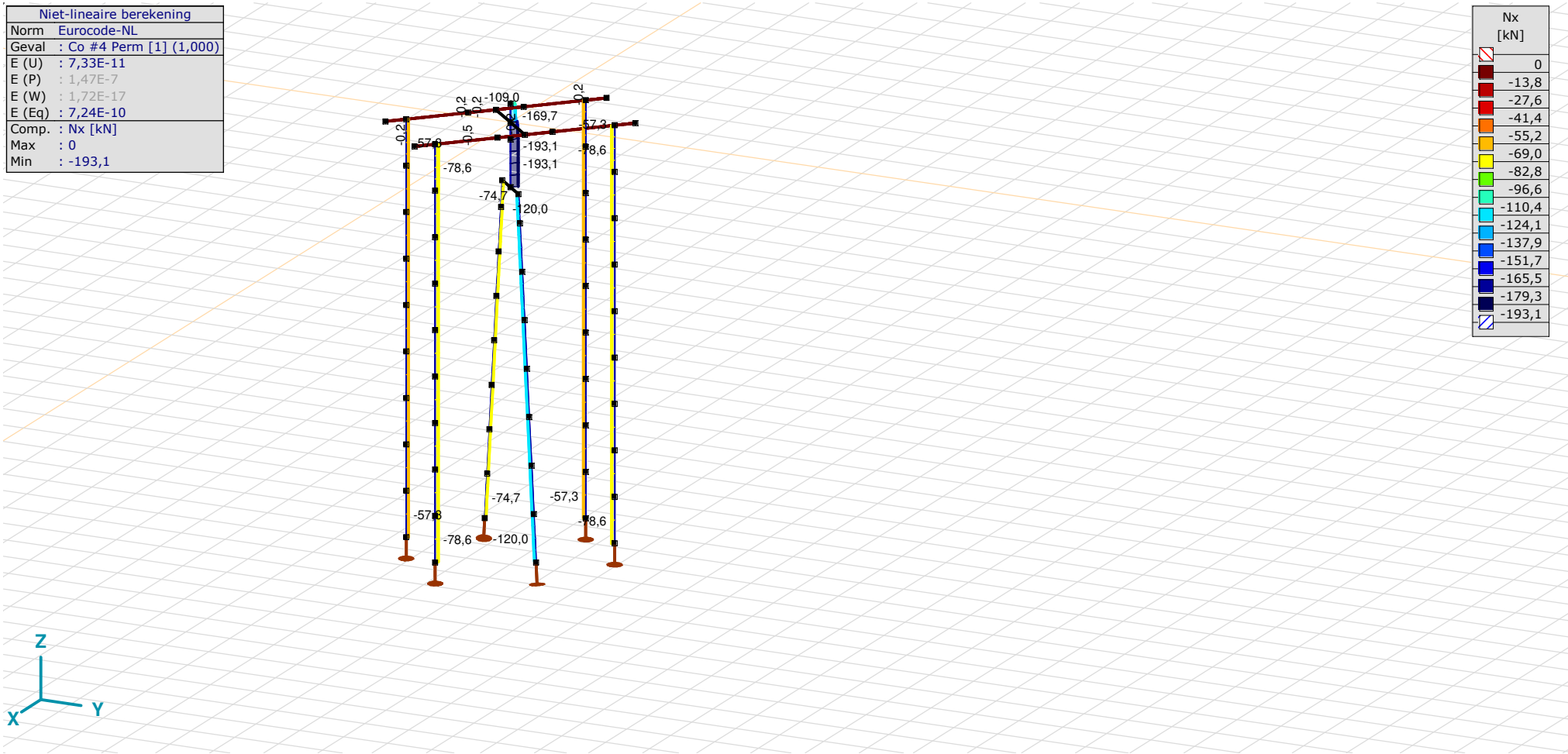
Fx, Fy, Fz: Belastingkracht component; **Mx, My, Mz:** Belastingsmoment component;

Gebruiker gedefinieerde belastingcombinaties uit belastinggevallen

	Naam	*Type*	*ST1*	*EG poer (PERM1)*	*GWS (PERM1)*	*SLS 7 (PERM1)*	*ULS 1a_45 (VER1)*	*ULS 1a_45_0,9_0,9 (VER1)*	*ULS 5a (VER1)*	*Commentaar*
1	Co #1 max druk	UGT	0	1,20	0	0	1,00	0	0	
2	Co #2 max trek	UGT	0	0,90	1,00	0	0	1,00	0	
3	Co #3 max torsie	UGT	0	1,20	1,00	0	0	0	1,00	
4	Co #4 Perm	BGT Quasi-blijvend	0	1,00	0	1,00	0	0	0	

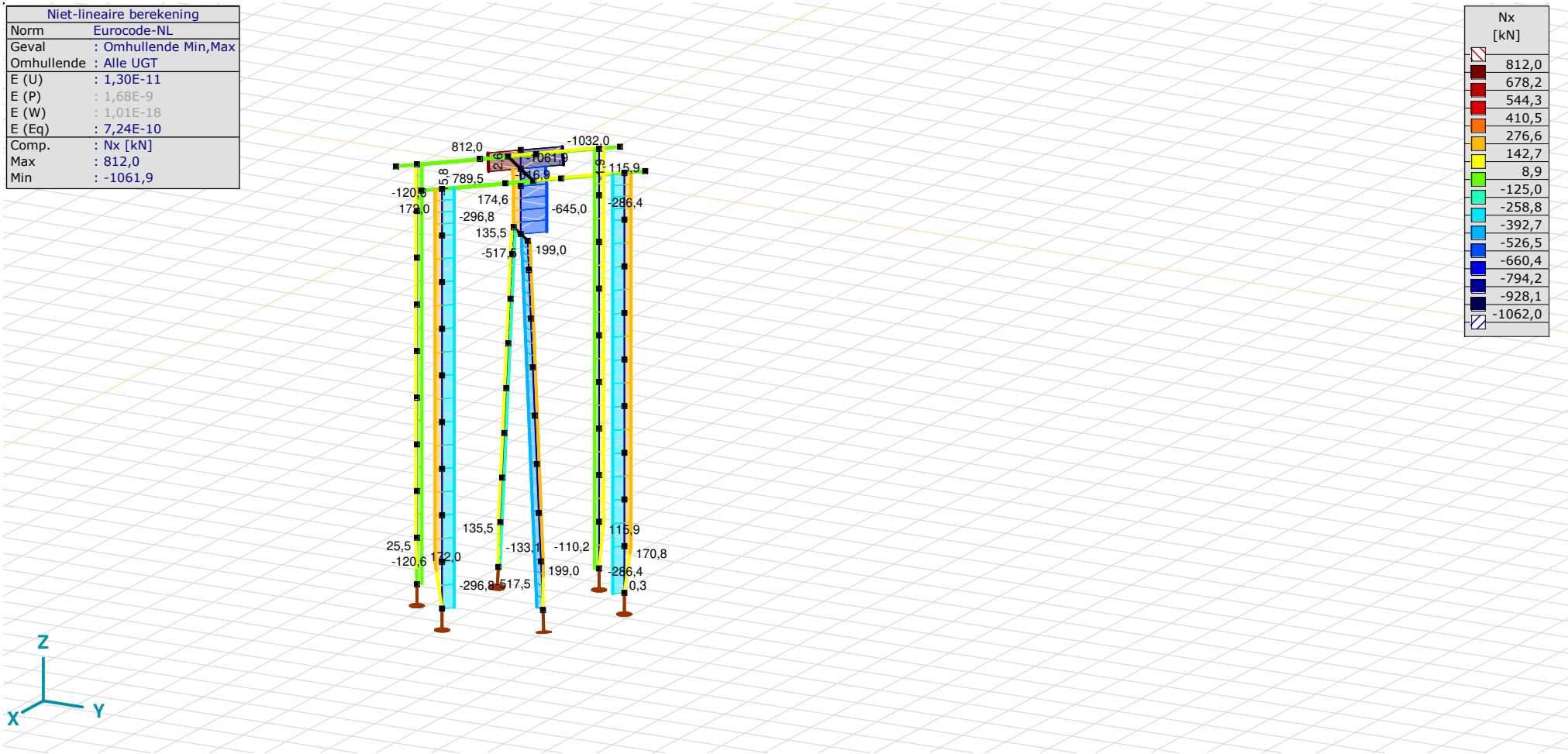
Naam: Naam belastingcombinatie; **Type:** Type belastingcombinatie; **ST1, EG poer (PERM1), GWS (PERM1), SLS 7 (PERM1), ULS 1a$_4$5 (VER1), ULS 1a$_4$5$_0$,9$_0$,9 (VER1), ULS 5a (VER1):** Factor;

Project
Analysis by
Model: **2P-LD verzwaard mast 27.axs** 3-6-2022 Pag. 23



[II], Non-lin., Co #4 Perm [1] (1,000), Nx, Lijnen (gevuld)(gevuld)

Project
Analysis by
Model: **2P-LD verzwaard mast 27.axs** 3-6-2022 Pag. 24

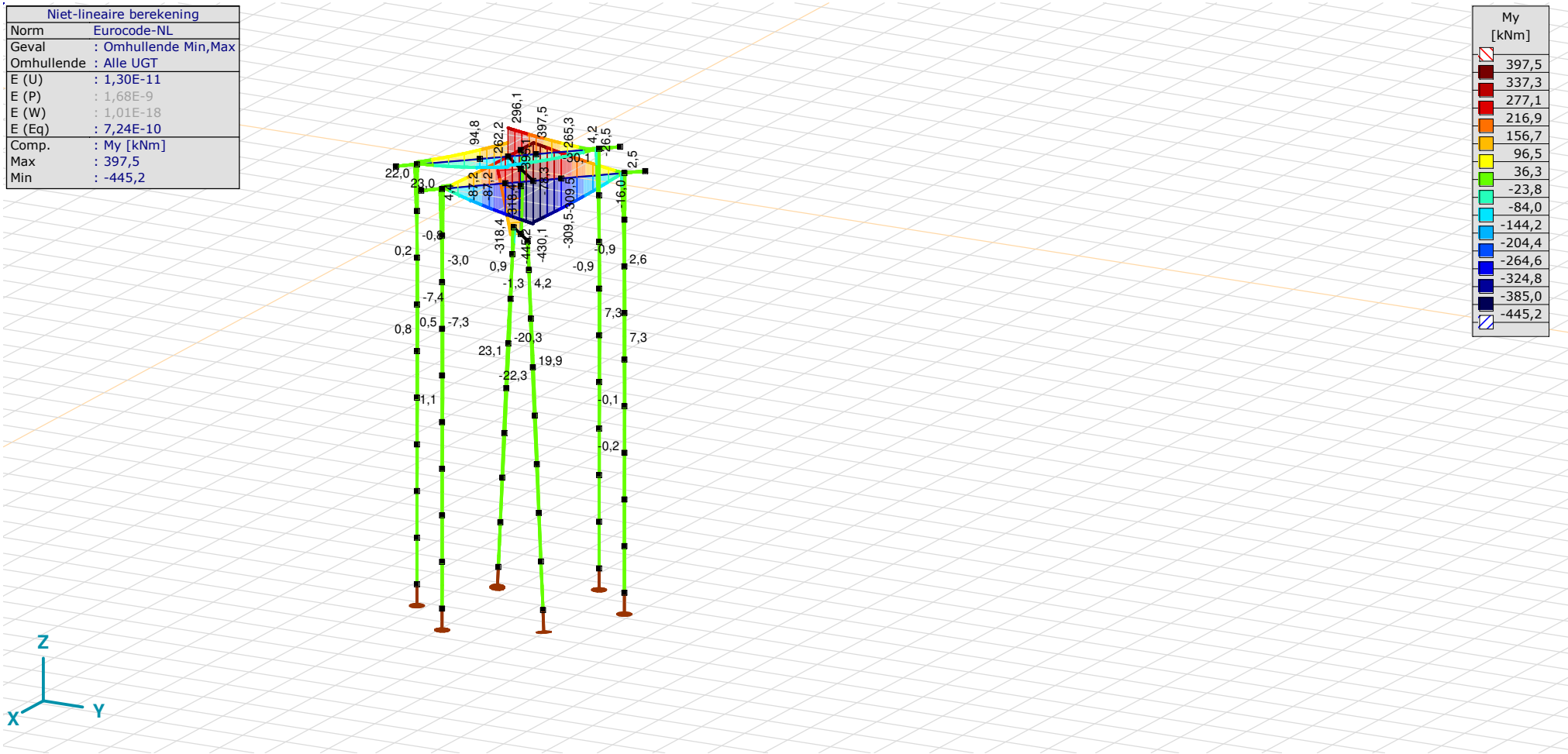


[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Nx, Lijnen (gevuld)

Project

Analysis by

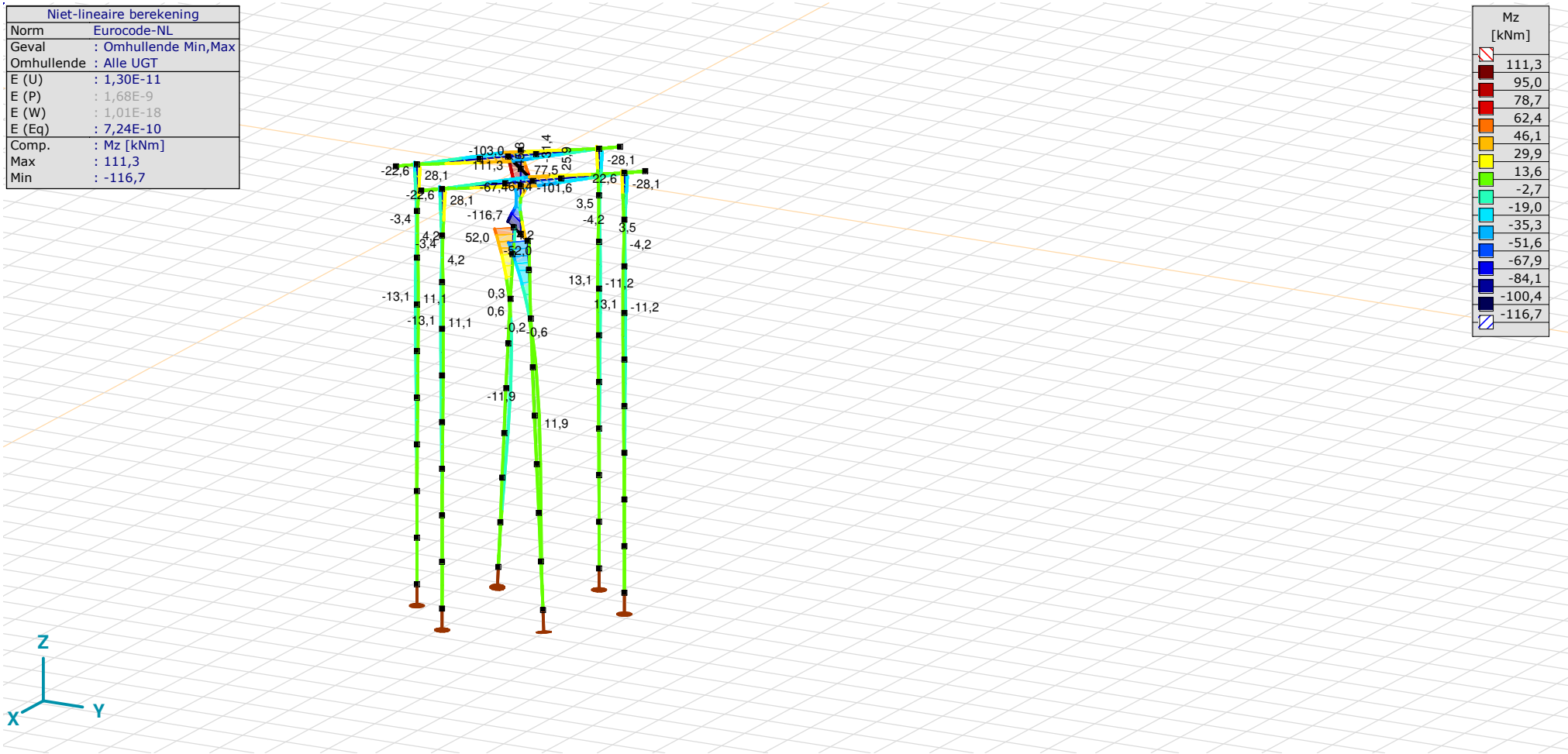
Model: **2P-LD verzwaard mast 27.axs** 3-6-2022 Pag. 25



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), My, Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **2P-LD verzwaard mast 27.axs** 3-6-2022 Pag. 26

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 1,30E-11
E (P)	: 1,68E-9
E (W)	: 1,01E-18
E (Eq)	: 7,24E-10
Comp.	: Mz [kNm]
Max	: 111,3
Min	: -116,7

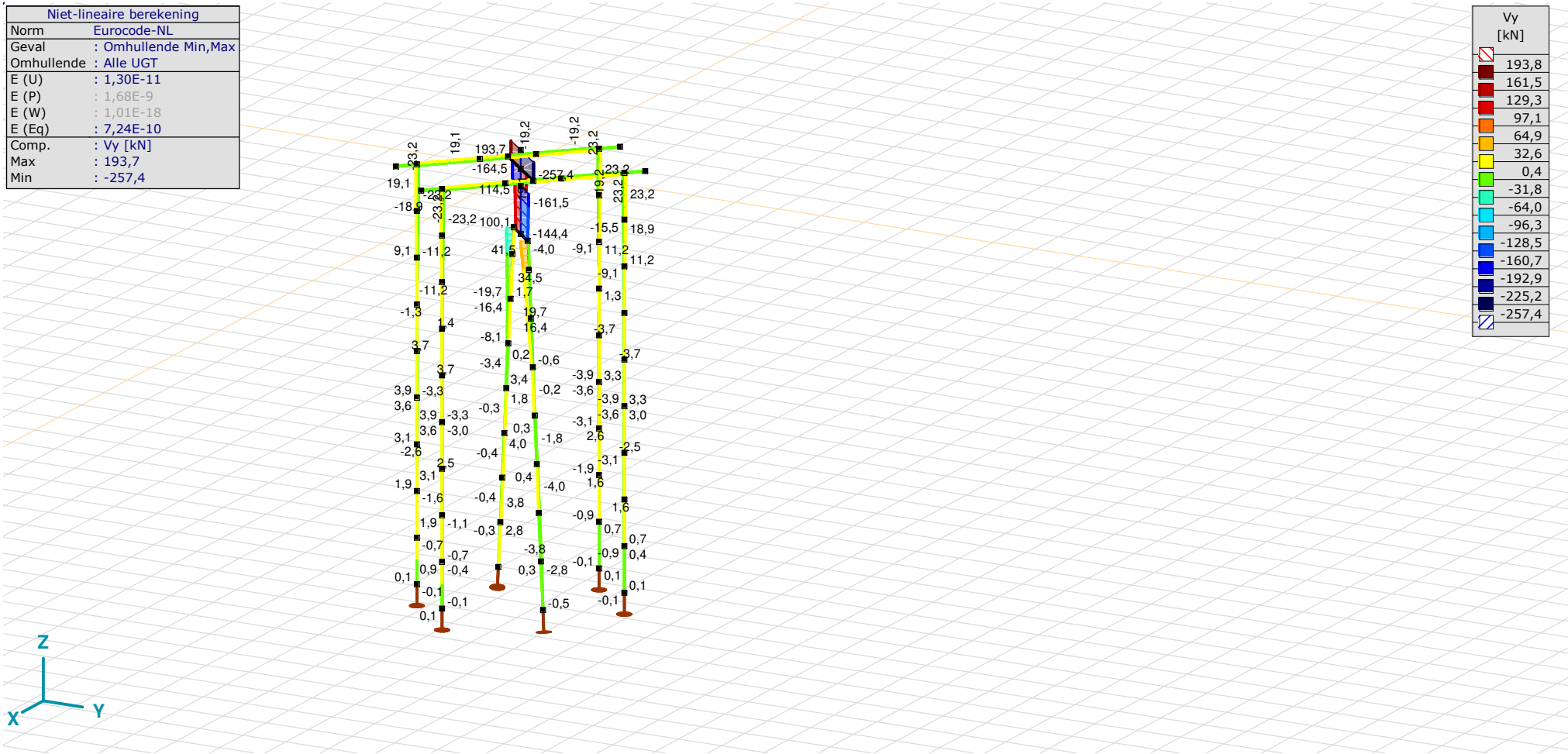


[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Mz, Lijnen (gevuld)

Project

Analysis by

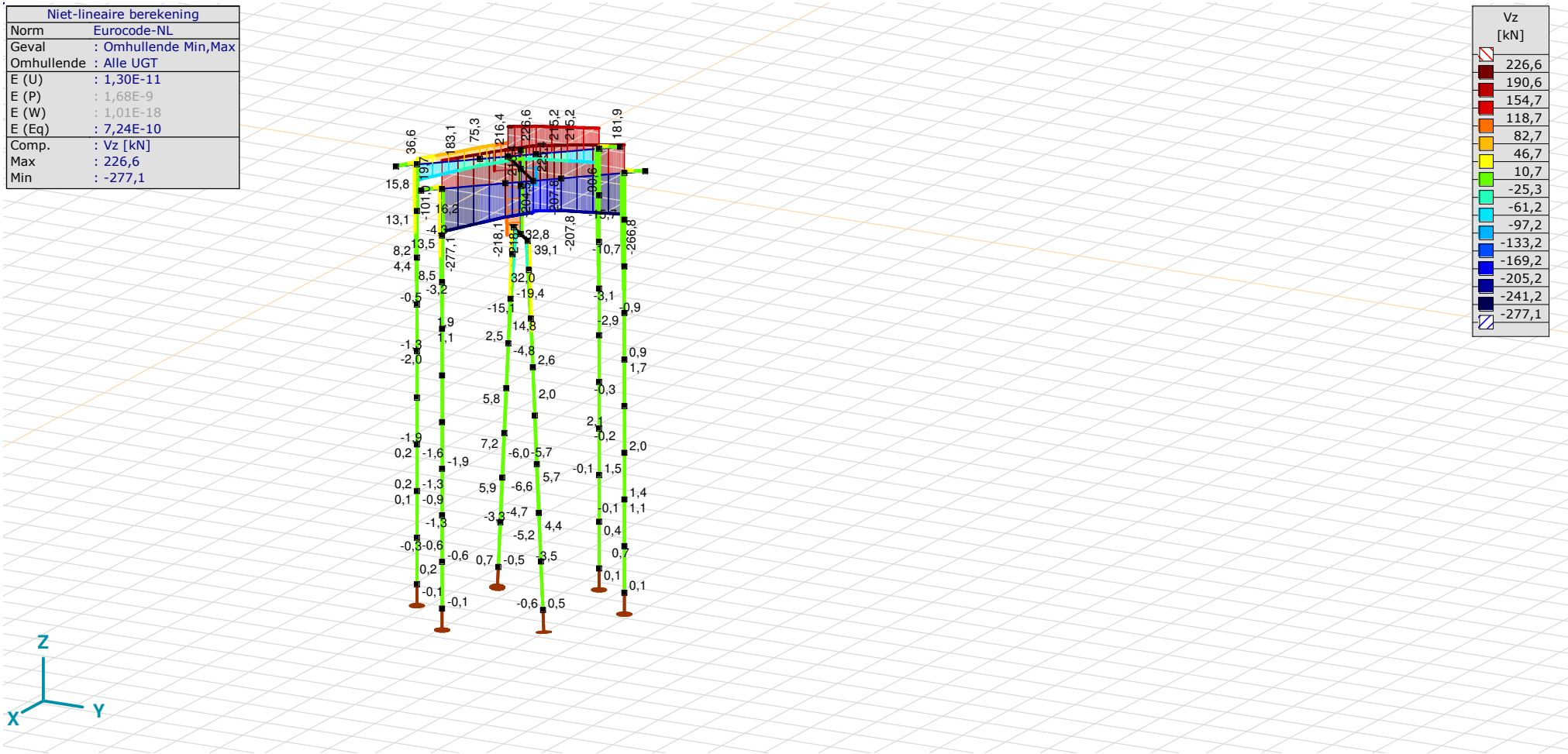
Model: **2P-LD verzwaard mast 27.axs** 3-6-2022 Pag. 27



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vy, Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **2P-LD verzwaard mast 27.axs** 3-6-2022 Pag. 28

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 1,30E-11
E (P)	: 1,68E-9
E (W)	: 1,01E-18
E (Eq)	: 7,24E-10
Comp.	: Vz [kN]
Max	: 226,6
Min	: -277,1



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Vz, Lijnen (gevuld)

Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (UGT), Palen]

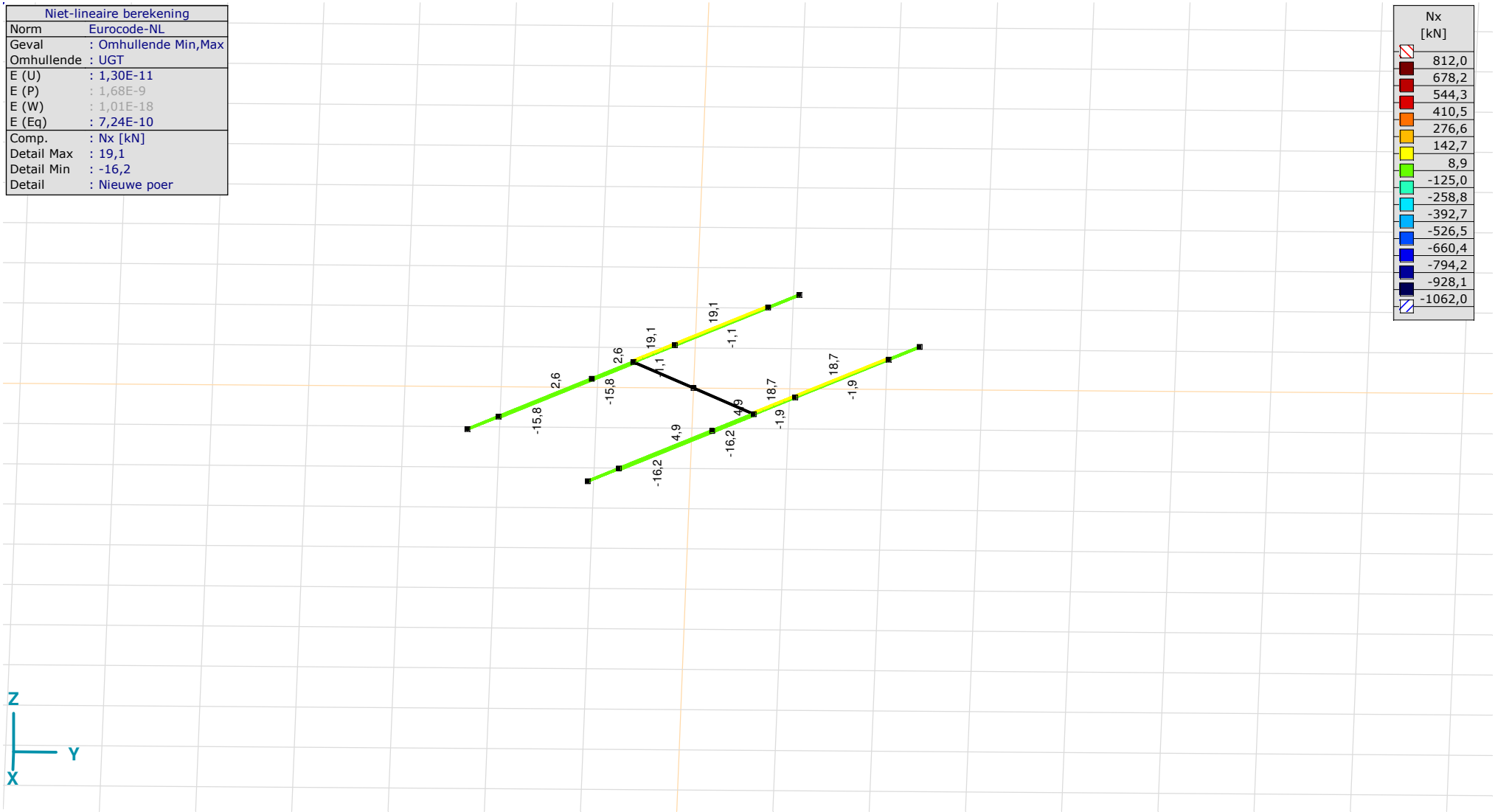
	Prof.	*Doorsnede naam*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Pos. [m]*	*Knoop*	*Nx [kN]*	*Vy [kN]*	*Vz [kN]*	*Tx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*	*B [kNm²]*
Ext.														
12	6	514x570,1	Nx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(15)	**−517,5**	0	−0,6	0	0	0	0
13	6	514x570,1		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(16)	**−517,5**	−0,4	−5,2	0	−2,1	0,2	0
14	6	514x570,1		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(17)	**−517,5**	−0,4	−6,6	0	−7,5	0,6	0
15	6	514x570,1		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(18)	**−517,5**	−0,2	−5,7	0	−14,3	1,0	0
16	6	514x570,1		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(19)	**−517,5**	0,3	−1,6	0	−20,4	1,2	0
17	6	514x570,1		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(20)	**−517,5**	0,8	2,6	0	−22,3	0,9	0
18	6	514x570,1		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(22)	**−517,5**	3,4	32,0	0	5,8	−2,8	0
19	6	514x570,1		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(21)	**−517,5**	1,9	14,8	0	−15,6	−0,3	0
12	6	514x570,1		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	1,010	(16)	**199,0**	0,3	3,0	0	1,8	−0,2	0
13	6	514x570,1		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(16)	**199,0**	0,4	4,4	0	1,8	−0,2	0
14	6	514x570,1		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(17)	**199,0**	0,4	5,7	0	6,3	−0,6	0
15	6	514x570,1		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(18)	**199,0**	0,3	5,2	0	12,2	−1,1	0
16	6	514x570,1		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(19)	**199,0**	−0,2	2,0	0	17,6	−1,4	0
17	6	514x570,1		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(20)	**199,0**	−0,6	−1,3	0	19,9	−1,2	0
18	6	514x570,1		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(22)	**199,0**	−3,2	−25,7	0	−1,5	2,1	0
19	6	514x570,1		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(21)	**199,0**	−1,7	−11,2	0	15,3	−0,2	0
9	6	514x570,1	Vy	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0,455	(114)	135,5	**−41,5**	−5,7	0	−2,2	45,7	0
18	6	514x570,1		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0,455	(126)	74,2	**41,5**	8,5	0	5,8	−45,7	0
9	6	514x570,1	Vz	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,455	(114)	−133,1	−4,2	**−46,4**	0	−32,9	4,4	0
18	6	514x570,1		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,455	(126)	−517,5	4,2	**39,1**	0	21,5	−4,4	0
3	6	514x570,1	Tx	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0,758	(110)	8,5	−0,3	−3,3	**0**	−1,1	0,1	0
3	6	514x570,1		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0,758	(110)	100,9	2,8	0,5	**0**	0,2	−1,0	0
9	6	514x570,1	My	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,606	(3)	−133,1	−4,2	−46,4	0	**−39,9**	5,1	0
18	6	514x570,1		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,606	(14)	−517,5	4,2	39,1	0	**27,4**	−5,1	0
18	6	514x570,1	Mz	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0,606	(14)	74,2	41,5	8,5	0	7,1	**−52,0**	0
9	6	514x570,1		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0,606	(3)	135,5	−41,5	−5,7	0	−3,1	**52,0**	0

Prof.: Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **Nx:** Normaalkracht; **Vy:** Dwarskracht in lokale y-richting; **Vz:** Dwarskracht in lokale z-richting; **Tx:** Torsiemoment; **My:** Buigend moment in lokale y-richting; **Mz:** Buigend moment in lokale z-richting; **B:** Bimoment;

Project

Analysis by

Model: **2P-LD verzwaard mast 27.axs** 3-6-2022 Pag. 30

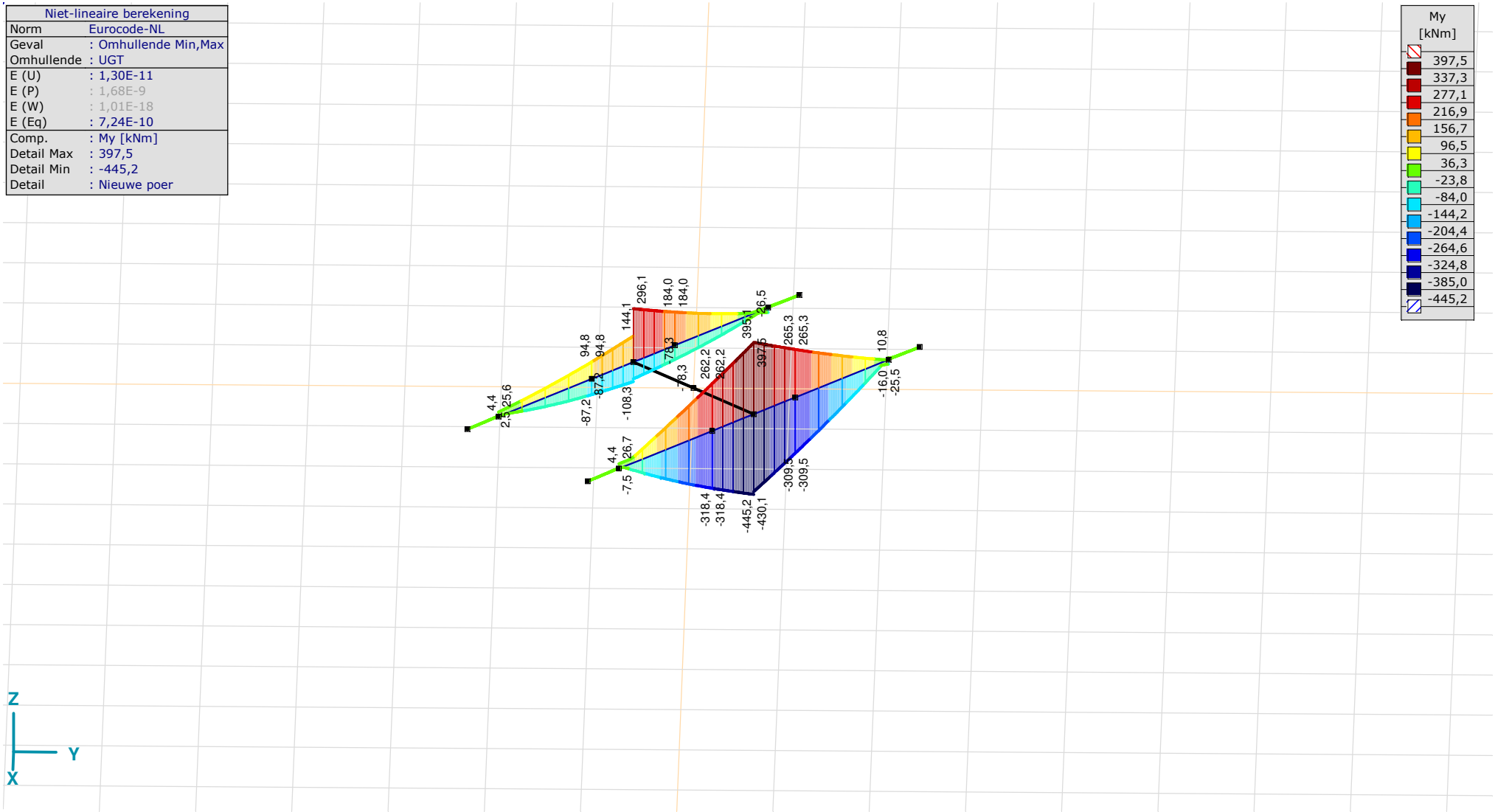


[II], > Nieuwe poer, Non-lin., Omhullende (UGT), Nx, Lijnen (gevuld)

Project

Analysis by

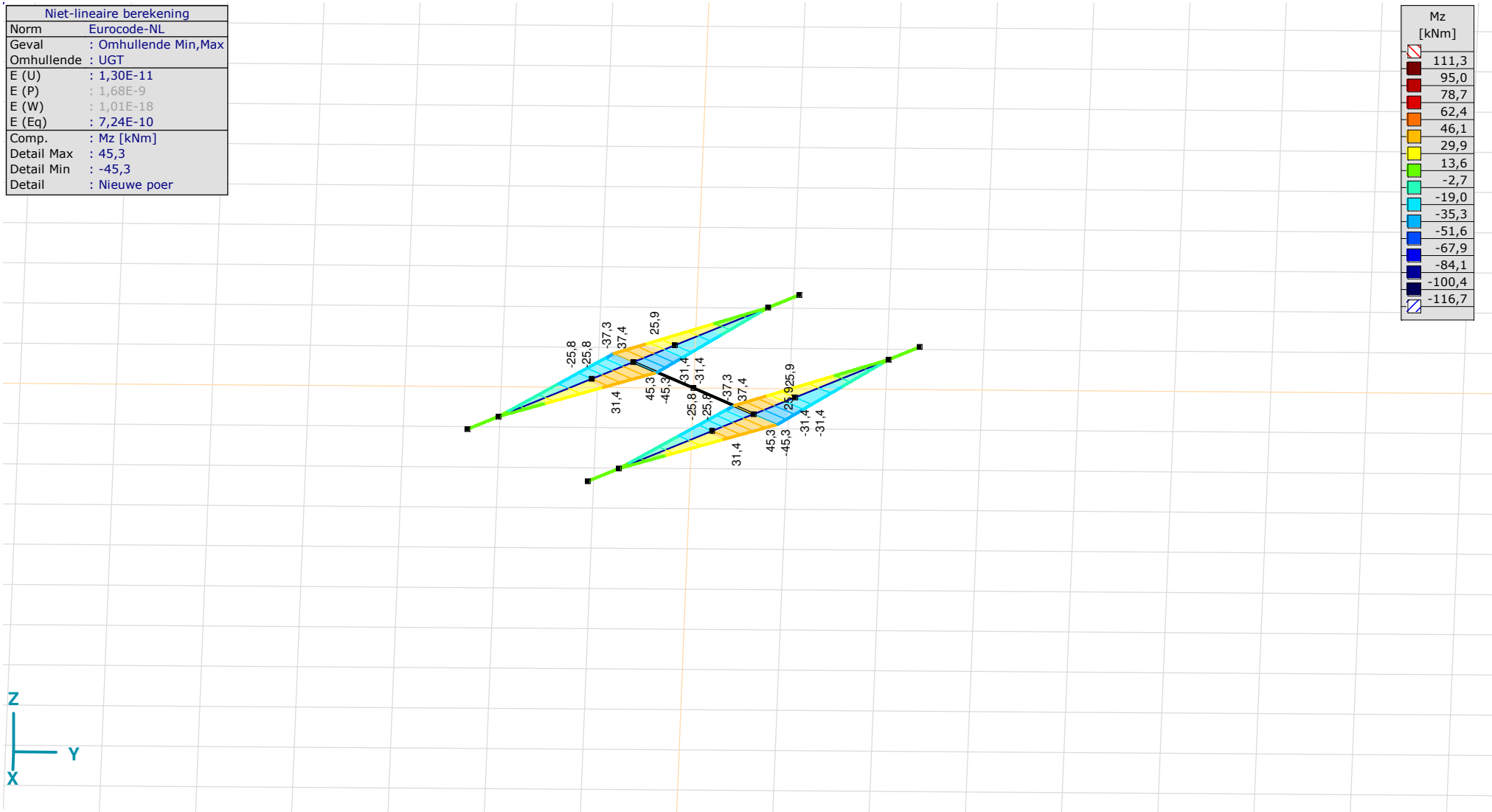
Model: **2P-LD verzwaard mast 27.axs** 3-6-2022 Pag. 31



[II], > Nieuwe poer, Non-lin., Omhullende (UGT), My, Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **2P-LD verzwaard mast 27.axs** 3-6-2022 Pag. 32

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: UGT
E (U)	: 1,30E-11
E (P)	: 1,68E-9
E (W)	: 1,01E-18
E (Eq)	: 7,24E-10
Comp.	: Mz [kNm]
Detail Max	: 45,3
Detail Min	: -45,3
Detail	: Nieuwe poer



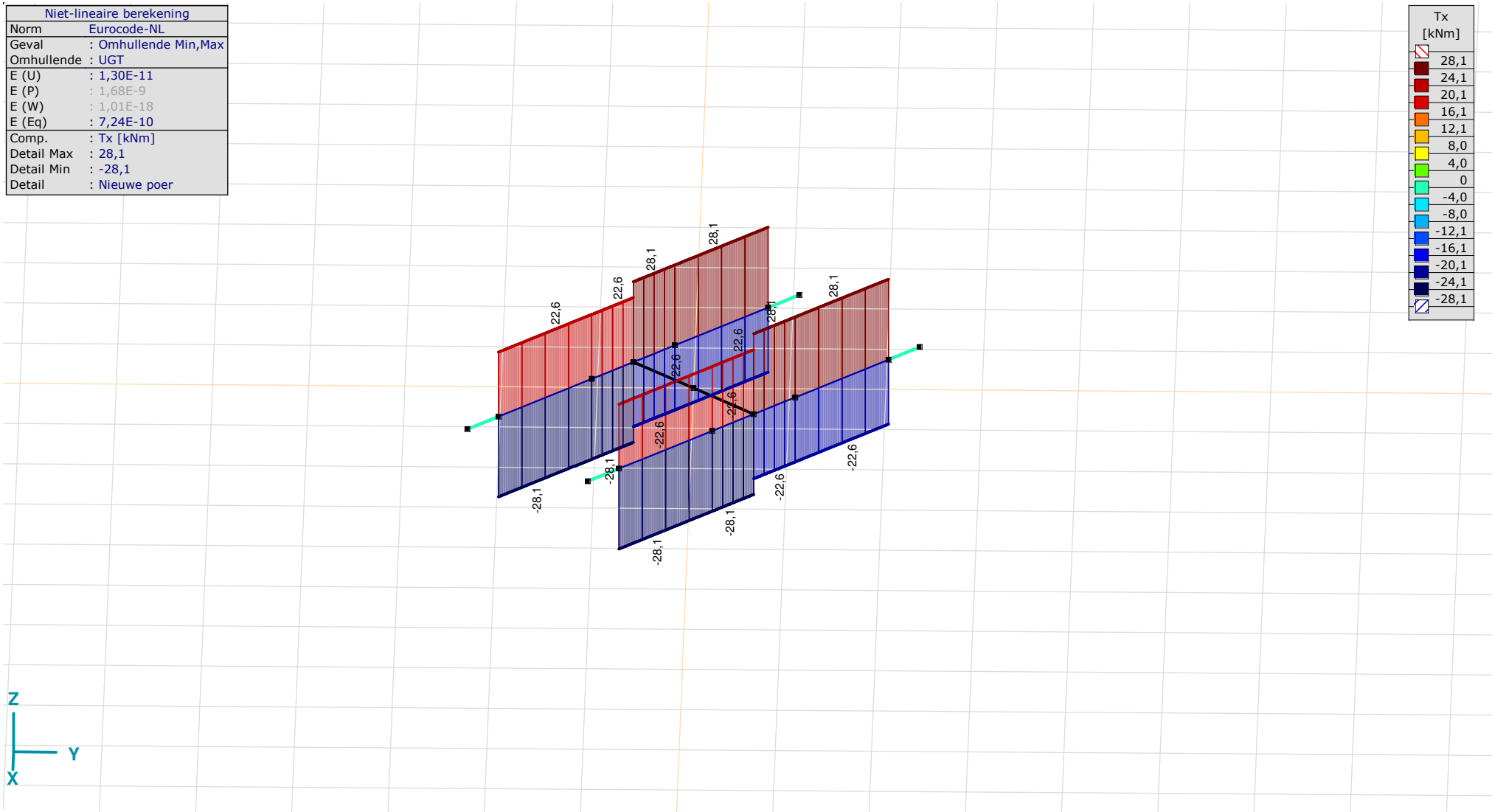
[II], > Nieuwe poer, Non-lin., Omhullende (UGT), Mz, Lijnen (gevuld)

Project

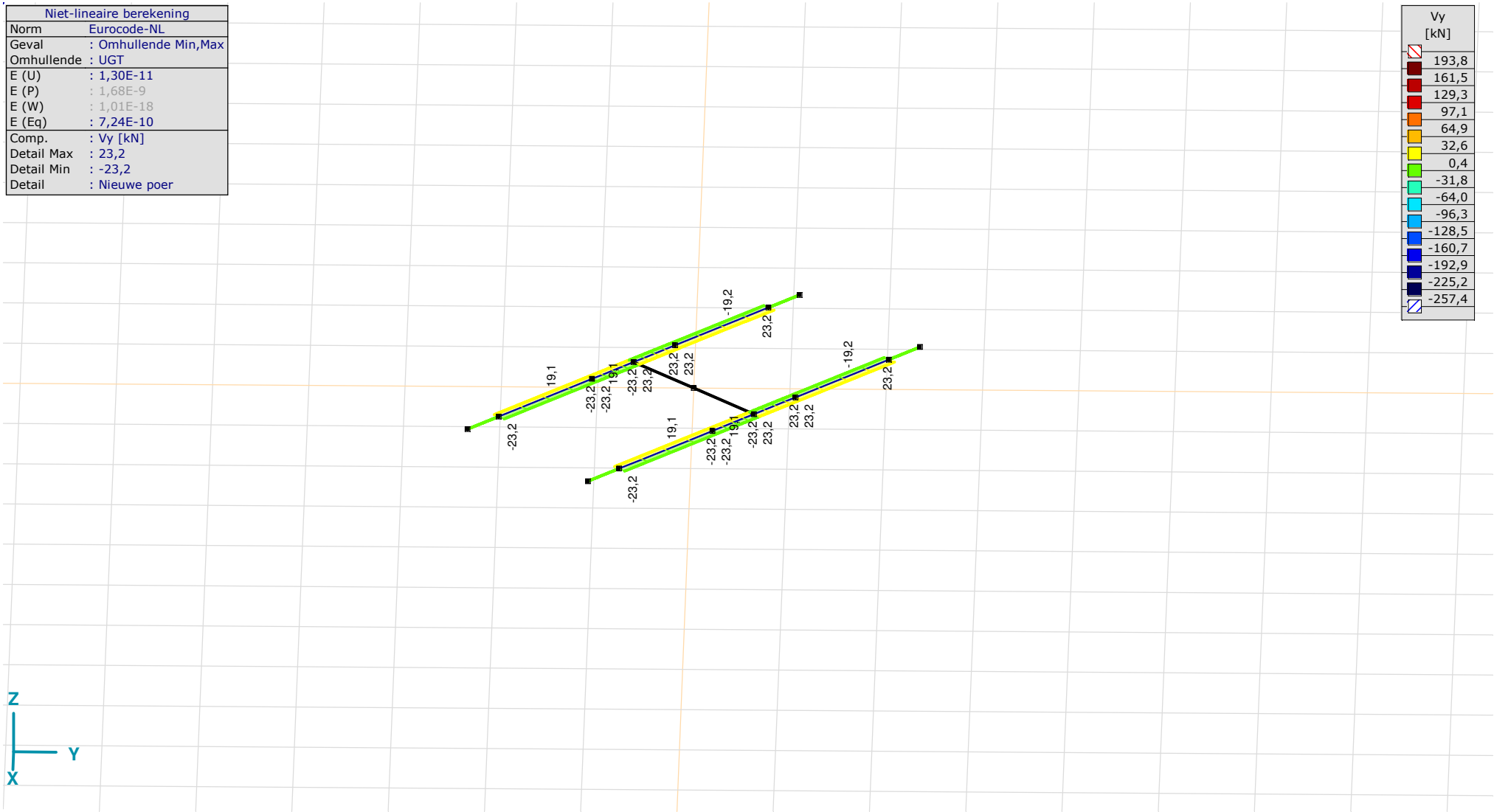
Analysis by

Model: **2P-LD verzwaard mast 27.axs** 3-6-2022 Pag. 33

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: UGT
E (U)	: 1,30E-11
E (P)	: 1,68E-9
E (W)	: 1,01E-18
E (Eq)	: 7,24E-10
Comp.	: Tx [kNm]
Detail Max	: 28,1
Detail Min	: -28,1
Detail	: Nieuwe poer



[II], > Nieuwe poer, Non-lin., Omhullende (UGT), Tx, Lijnen (gevuld)

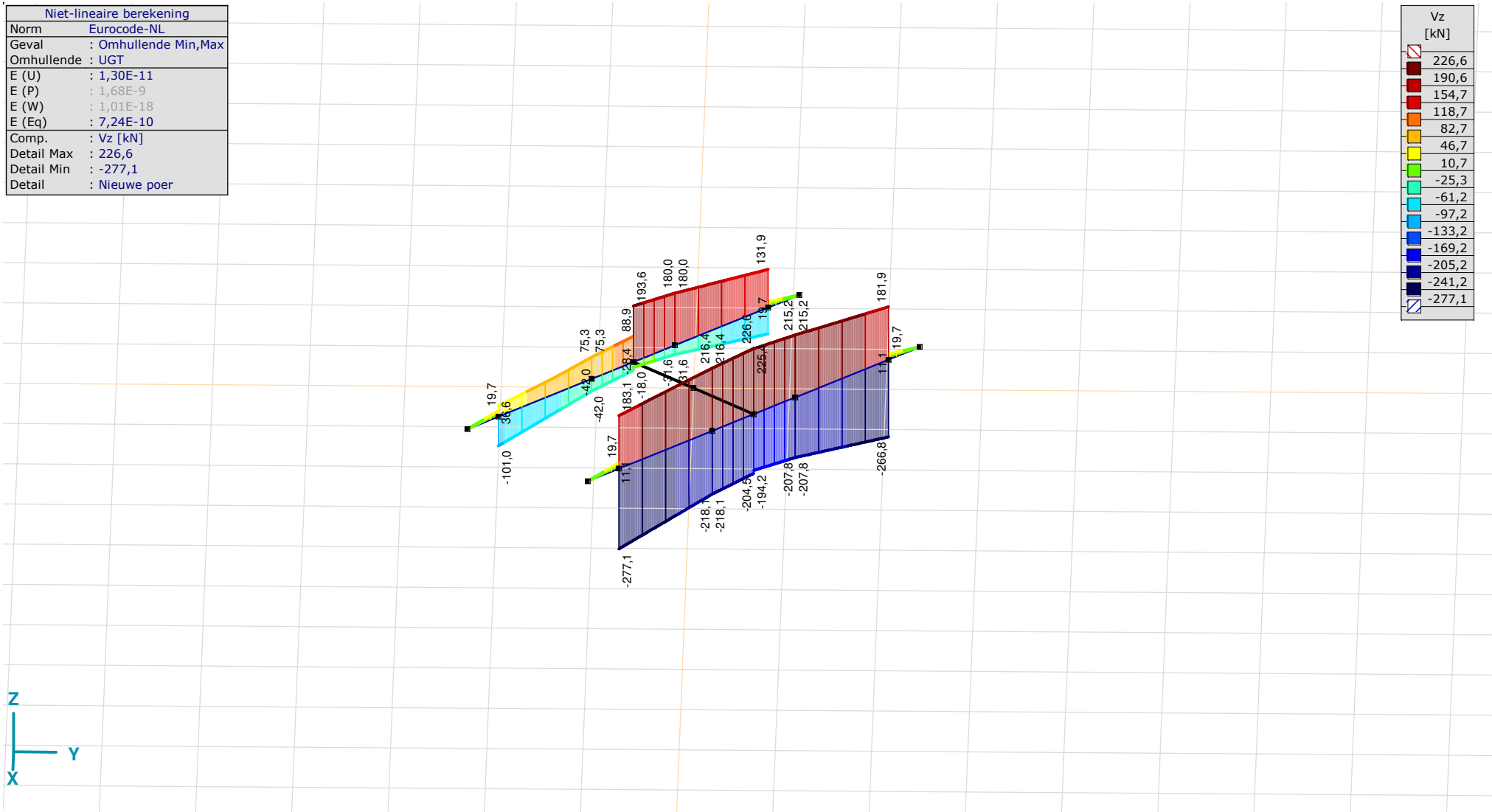


[II], > Nieuwe poer, Non-lin., Omhullende (UGT), Vy, Lijnen (gevuld)

Project

Analysis by

Model: **2P-LD verzwaard mast 27.axs**



[II], > Nieuwe poer, Non-lin., Omhullende (UGT), Vz, Lijnen (gevuld)

Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (UGT), Nieuwe poer]

	Prof.	*Doorsnede naam*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Pos. [m]*	*Knoop*	*Nx [kN]*	*Vy [kN]*	*Vz [kN]*	*Tx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*	*B [kNm²]*
Ext.														
21	9	700x1100	Nx	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0	(26)	**−16,2**	−3,5	47,7	−4,2	58,6	4,7	0
22	11	1350x1100		min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0	(23)	**−16,2**	−3,5	−0,3	−4,2	26,7	0	0
56	9	700x1100		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0	(64)	**19,1**	3,5	180,0	4,2	184,0	−4,7	0
57	11	1350x1100		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0	(62)	**19,1**	3,5	131,9	4,2	−26,5	0	0
21	9	700x1100	Vy	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,300	(136)	−5,4	**−23,2**	−211,3	−28,1	−382,8	38,3	0
22	11	1350x1100		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,338	(138)	−5,4	**−23,2**	−262,4	−28,1	−75,1	7,8	0
52	9	700x1100		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,450	(156)	−2,7	**−23,2**	−31,8	−28,1	−103,8	41,8	0
54	11	1350x1100		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,338	(164)	−2,7	**−23,2**	−86,2	−28,1	−22,3	7,8	0
24	9	700x1100		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(29)	−1,9	**23,2**	−207,8	28,1	−309,5	−31,4	0
25	11	1350x1100		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(27)	−1,9	**23,2**	−266,8	28,1	10,8	0	0
56	9	700x1100		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,450	(168)	0,8	**23,2**	−21,4	28,1	−90,2	−41,8	0
57	11	1350x1100		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,338	(171)	0,8	**23,2**	−75,8	28,1	−23,9	−7,8	0
22	11	1350x1100	Vz	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(23)	−5,4	−23,2	**−277,1**	−28,1	15,9	0	0
21	9	700x1100		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0,600	(25)	4,9	19,1	**226,6**	22,6	395,1	−37,3	0
21	9	700x1100	Tx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(26)	−5,4	−23,2	−218,1	**−28,1**	−318,4	31,4	0
22	11	1350x1100		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(23)	−5,4	−23,2	−277,1	**−28,1**	15,9	0	0
52	9	700x1100		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(59)	−2,7	−23,2	−42,0	**−28,1**	−87,2	31,4	0
54	11	1350x1100		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(60)	−2,7	−23,2	−101,0	**−28,1**	9,3	0	0
24	9	700x1100		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(29)	−1,9	23,2	−207,8	**28,1**	−309,5	−31,4	0
25	11	1350x1100		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(27)	−1,9	23,2	−266,8	**28,1**	10,8	0	0
56	9	700x1100		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(64)	0,8	23,2	−31,6	**28,1**	−78,3	−31,4	0
57	11	1350x1100		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(62)	0,8	23,2	−90,6	**28,1**	4,2	0	0
21	9	700x1100	My	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,600	(25)	−5,4	−23,2	−204,5	−28,1	**−445,2**	45,3	0
24	9	700x1100		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0,600	(25)	1,4	−19,2	225,4	−22,6	**397,5**	37,4	0
24	9	700x1100	Mz	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,600	(25)	−1,9	23,2	−194,2	28,1	−430,1	**−45,3**	0
56	9	700x1100		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,600	(58)	0,8	23,2	−18,0	28,1	−93,1	**−45,3**	0
21	9	700x1100		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,600	(25)	−5,4	−23,2	−204,5	−28,1	−445,2	**45,3**	0
52	9	700x1100		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	0,600	(58)	−2,7	−23,2	−28,4	−28,1	−108,3	**45,3**	0

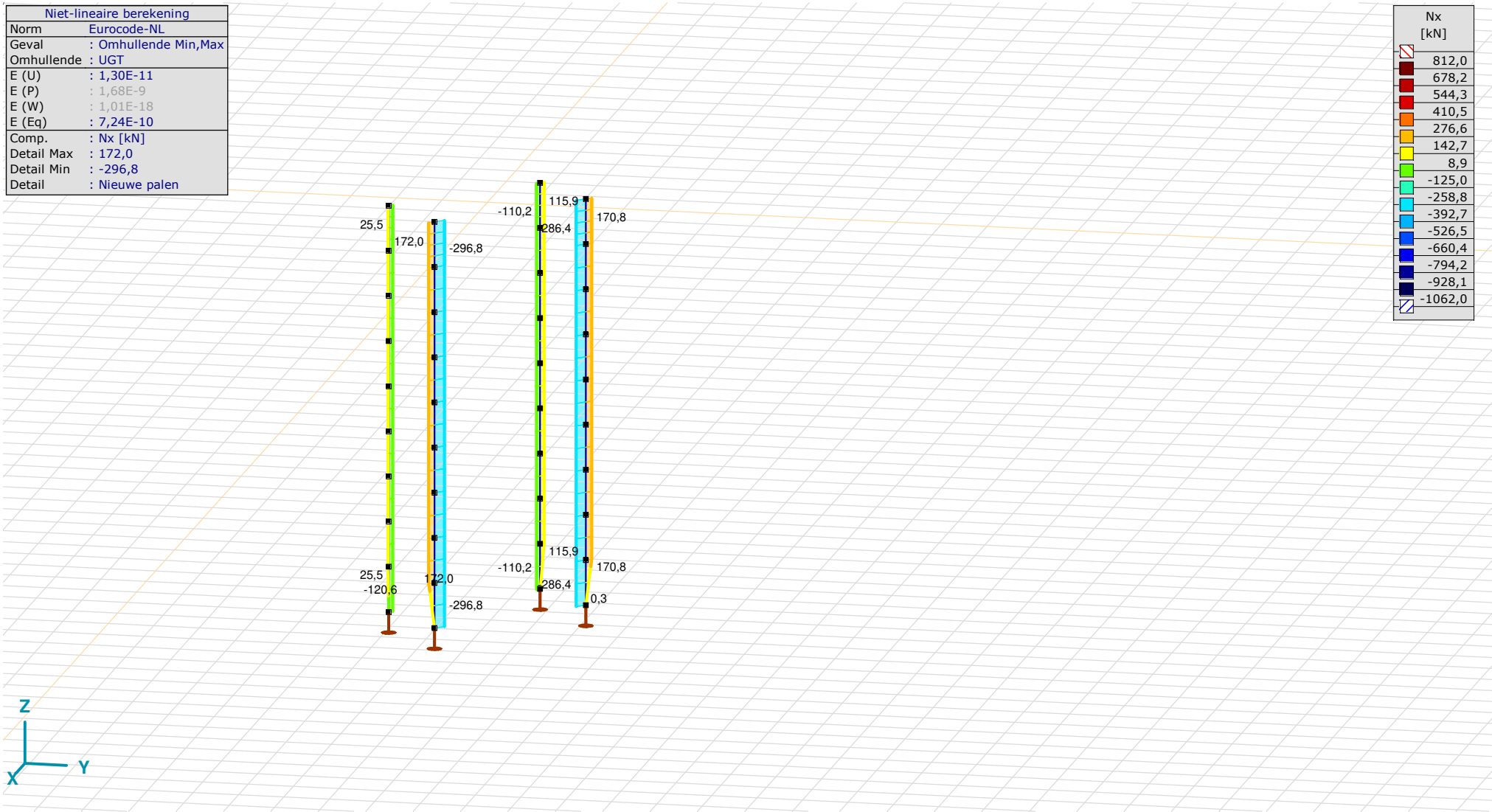
Prof.: Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **Nx:** Normaalkracht; **Vy:** Dwarskracht in lokale y-richting; **Vz:** Dwarskracht in lokale z-richting; **Tx:** Torsiemoment; **My:** Buigend moment in lokale y-richting; **Mz:** Buigend moment in lokale z-richting; **B:** Bimoment;

Project

Analysis by

Model: **2P-LD verzwaard mast 27.axs** 3-6-2022 Pag. 37

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: UGT
E (U)	: 1,30E-11
E (P)	: 1,68E-9
E (W)	: 1,01E-18
E (Eq)	: 7,24E-10
Comp.	: Nx [kN]
Detail Max	: 172,0
Detail Min	: -296,8
Detail	: Nieuwe palen



[II], > Nieuwe palen, Non-lin., Omhullende (UGT), Nx, Lijnen (gevuld)

Staafkrachten [Non-lin., Omhullende (UGT), Nieuwe palen]

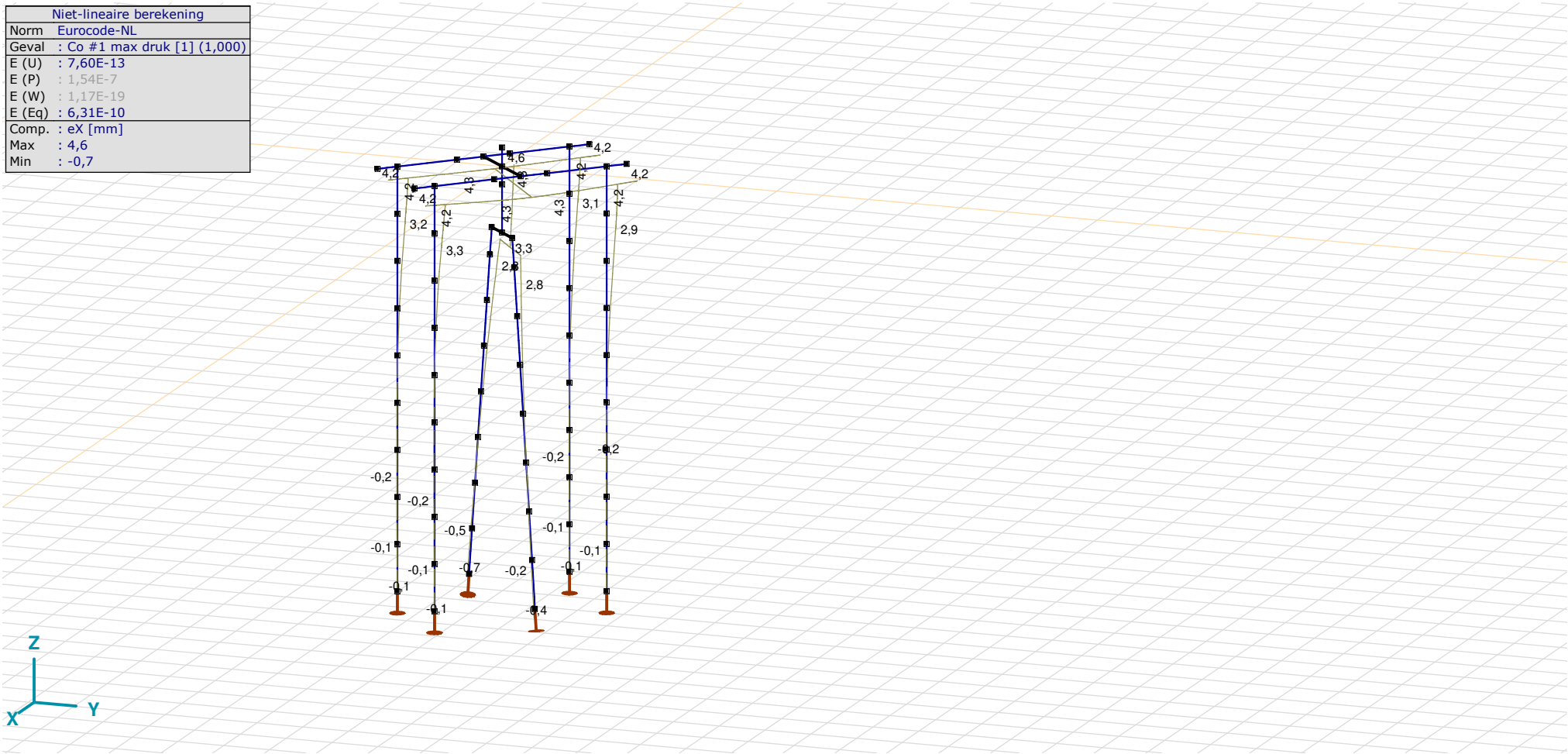
	Prof.	*Doorsnede naam*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Pos. [m]*	*Knoop*	*Nx [kN]*	*Vy [kN]*	*Vz [kN]*	*Tx [kNm]*	*My [kNm]*	*Mz [kNm]*	*B [kNm²]*
Ext.														
26	10	ROR 323,90* 10,0	Nx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(31)	**−296,8**	3,9	−0,1	0	−1,1	−7,0	0
27	10	ROR 323,90* 10,0		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(32)	**−296,8**	3,1	−0,4	0	−0,7	−3,6	0
28	10	ROR 323,90* 10,0		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(33)	**−296,8**	1,9	−0,4	0	−0,4	−1,4	0
29	10	ROR 323,90* 10,0		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(34)	**−296,8**	0,9	−0,2	0	−0,1	−0,3	0
34	10	ROR 323,90* 10,0		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(40)	**−296,8**	−23,2	5,4	0	6,1	4,9	0
35	10	ROR 323,90* 10,0		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(41)	**−296,8**	−11,2	3,7	0	1,9	−9,9	0
36	10	ROR 323,90* 10,0		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(42)	**−296,8**	−1,3	1,8	0	−0,3	−13,1	0
37	10	ROR 323,90* 10,0		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(30)	**−296,8**	3,0	0,5	0	−1,1	−10,8	0
38	10	ROR 323,90* 10,0		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(43)	**−296,8**	0,1	−0,1	0	0	0	0
26	10	ROR 323,90* 10,0		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(31)	**172,0**	−3,3	0,2	0	1,0	5,8	0
27	10	ROR 323,90* 10,0		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(32)	**172,0**	−2,6	0,3	0	0,7	3,0	0
28	10	ROR 323,90* 10,0		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(33)	**172,0**	−1,6	0,3	0	0,3	1,1	0
29	10	ROR 323,90* 10,0		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(34)	**172,0**	−0,7	0,2	0	0,1	0,2	0
34	10	ROR 323,90* 10,0		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(40)	**172,0**	19,1	−4,9	0	−5,1	−3,4	0
35	10	ROR 323,90* 10,0		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(41)	**172,0**	9,1	−3,2	0	−1,4	8,7	0
36	10	ROR 323,90* 10,0		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(42)	**172,0**	0,9	−1,5	0	0,5	11,1	0
37	10	ROR 323,90* 10,0		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	(30)	**172,0**	−2,6	−0,4	0	1,1	9,1	0
38	10	ROR 323,90* 10,0		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	1,000	(34)	**172,0**	−0,4	0,1	0	0,1	0,2	0
34	10	ROR 323,90* 10,0	Vy	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(40)	−296,8	**−23,2**	5,4	0	6,1	4,9	0
58	10	ROR 323,90* 10,0		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(65)	−120,6	**−23,2**	2,7	0	2,2	4,9	0
39	10	ROR 323,90* 10,0		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(44)	−286,4	**23,2**	1,9	0	4,4	−4,9	0
63	10	ROR 323,90* 10,0		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(69)	−110,2	**23,2**	−0,8	0	0,5	−4,9	0
63	10	ROR 323,90* 10,0	Vz	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0	(69)	115,9	3,5	**−19,1**	0	−11,0	−0,7	0
34	10	ROR 323,90* 10,0		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	0	(40)	−16,4	−3,5	**16,2**	0	6,8	0,7	0
26	10	ROR 323,90* 10,0	Tx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(31)	−296,8	3,9	−0,1	**0**	−1,1	−7,0	0
26	10	ROR 323,90* 10,0		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	0	(31)	−296,8	3,9	−0,1	**0**	−1,1	−7,0	0
63	10	ROR 323,90* 10,0	My	min	Co #3 max torsie [1] (1,000)	1,000	(62)	115,9	3,5	−19,1	0	**−30,1**	−4,2	0
34	10	ROR 323,90* 10,0		max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	1,000	(23)	−16,4	−3,5	16,2	0	**23,0**	4,2	0
39	10	ROR 323,90* 10,0	Mz	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	1,000	(27)	−286,4	23,2	1,9	0	6,4	**−28,1**	0
63	10	ROR 323,90* 10,0		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	1,000	(62)	−110,2	23,2	−0,8	0	−0,2	**−28,1**	0
34	10	ROR 323,90* 10,0		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	1,000	(23)	−296,8	−23,2	5,4	0	11,5	**28,1**	0
58	10	ROR 323,90* 10,0		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	1,000	(60)	−120,6	−23,2	2,7	0	4,9	**28,1**	0

Prof.: Profiel; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Pos.:** Lokale X-positie van de doorsnede op de staaf; **Nx:** Normaalkracht; **Vy:** Dwarskracht in lokale y-richting; **Vz:** Dwarskracht in lokale z-richting; **Tx:** Torsiemoment; **My:** Buigend moment in lokale y-richting; **Mz:** Buigend moment in lokale z-richting; **B:** Bimoment;

Project

Analysis by

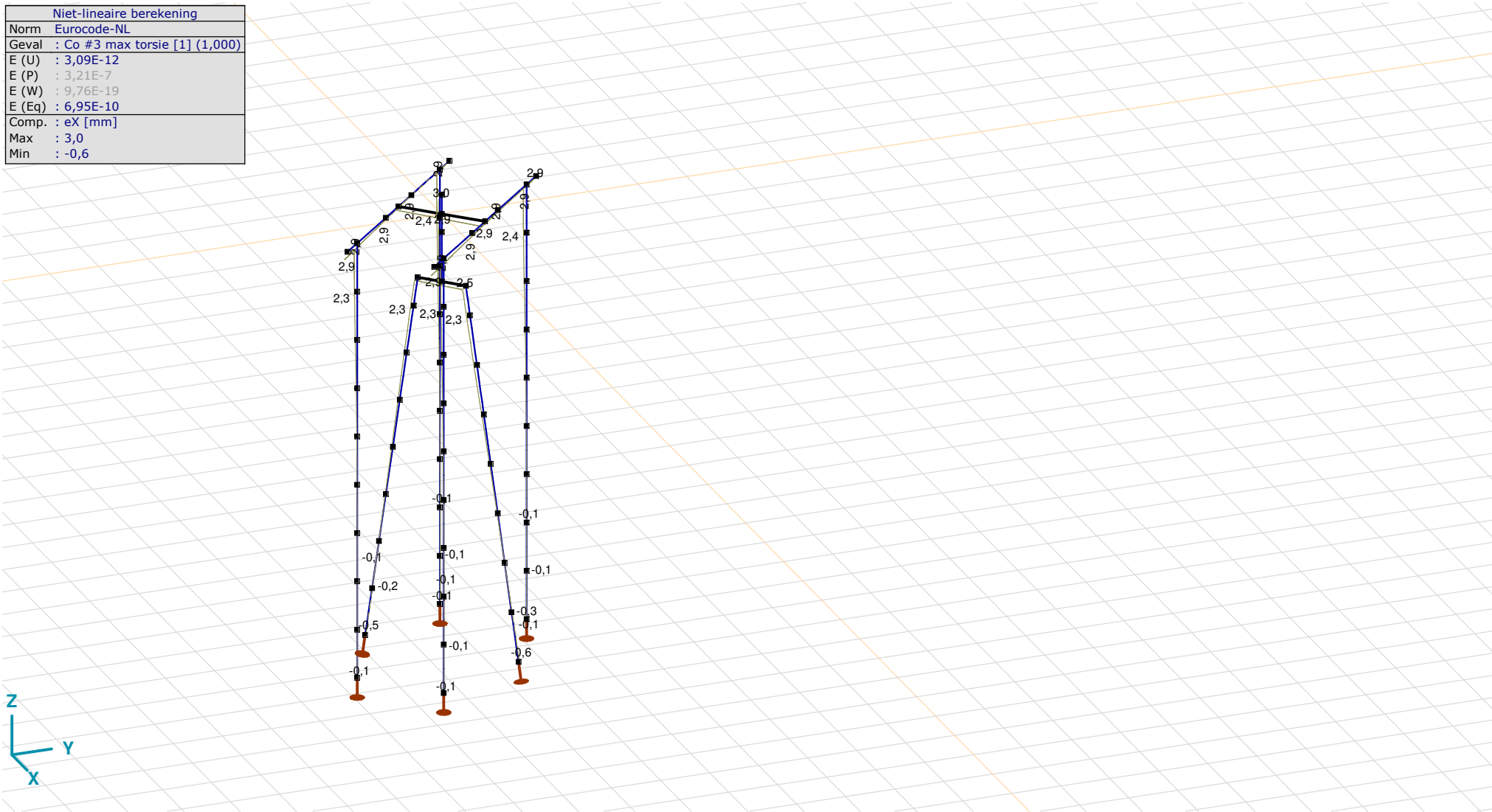
Model: **2P-LD verzwaard mast 27.axs** 3-6-2022 Pag. 39



[II], Non-lin., Co #1 max druk [1] (1,000), eX, Lijnen

Project
Analysis by
Model: **2P-LD verzwaard mast 27.axs** 3-6-2022 Pag. 40

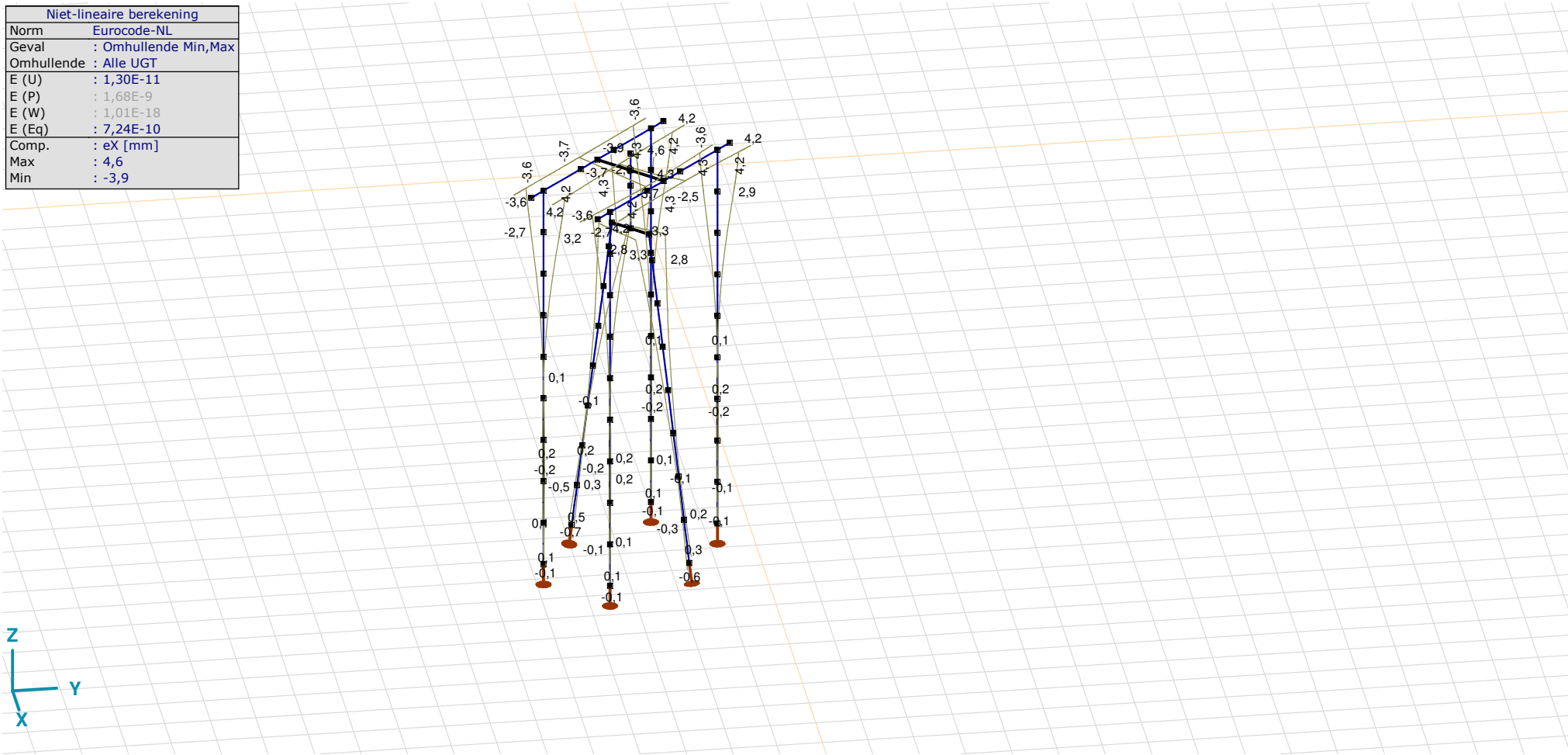
Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Co #3 max torsie [1] (1,000)
E (U)	: 3,09E-12
E (P)	: 3,21E-7
E (W)	: 9,76E-19
E (Eq)	: 6,95E-10
Comp.	: eX [mm]
Max	: 3,0
Min	: -0,6



[II], Non-lin., Co #3 max torsie [1] (1,000), eX, Lijnen

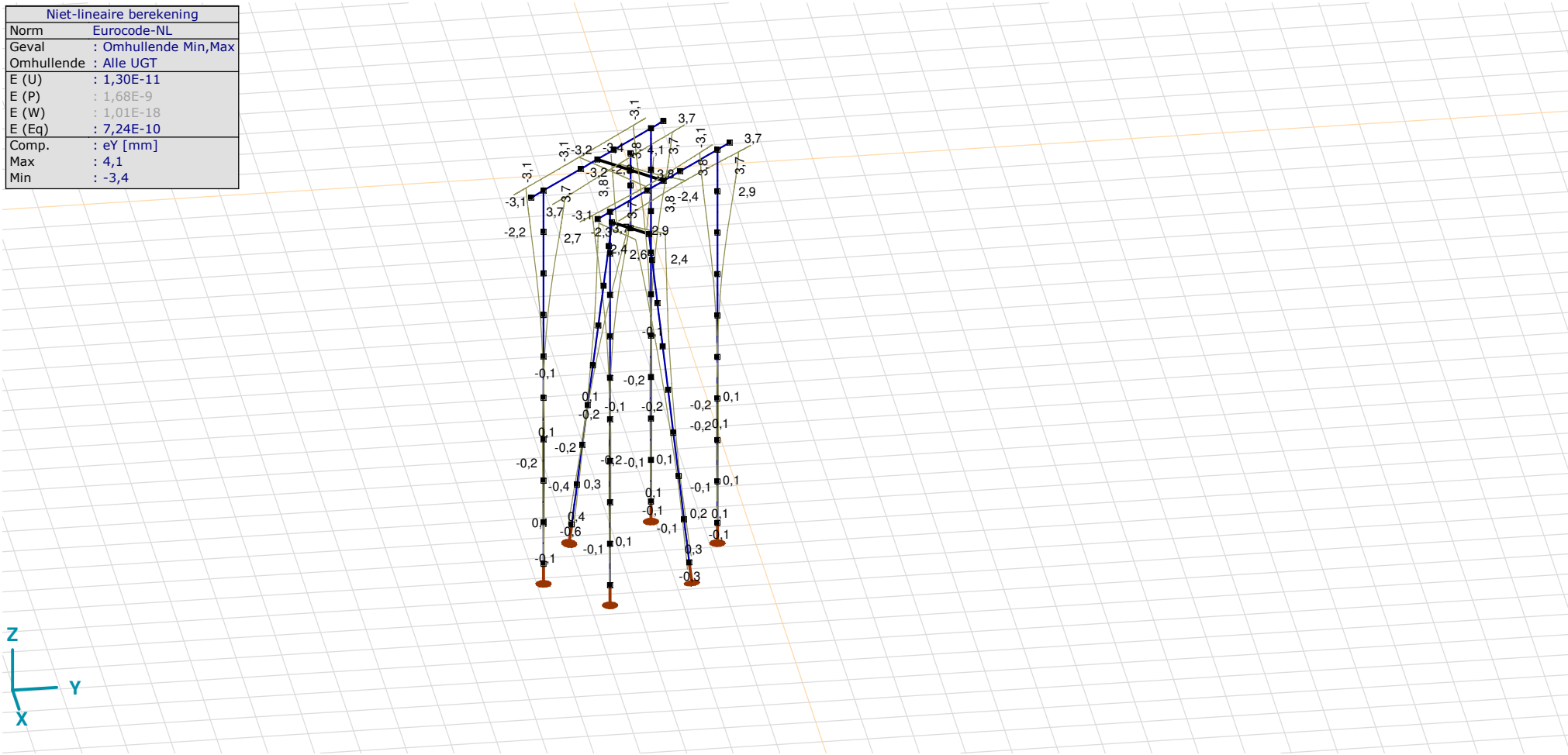
Project
Analysis by
Model: **2P-LD verzwaard mast 27.axs** 3-6-2022 Pag. 41

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 1,30E-11
E (P)	: 1,68E-9
E (W)	: 1,01E-18
E (Eq)	: 7,24E-10
Comp.	: eX [mm]
Max	: 4,6
Min	: -3,9



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eX, Lijnen

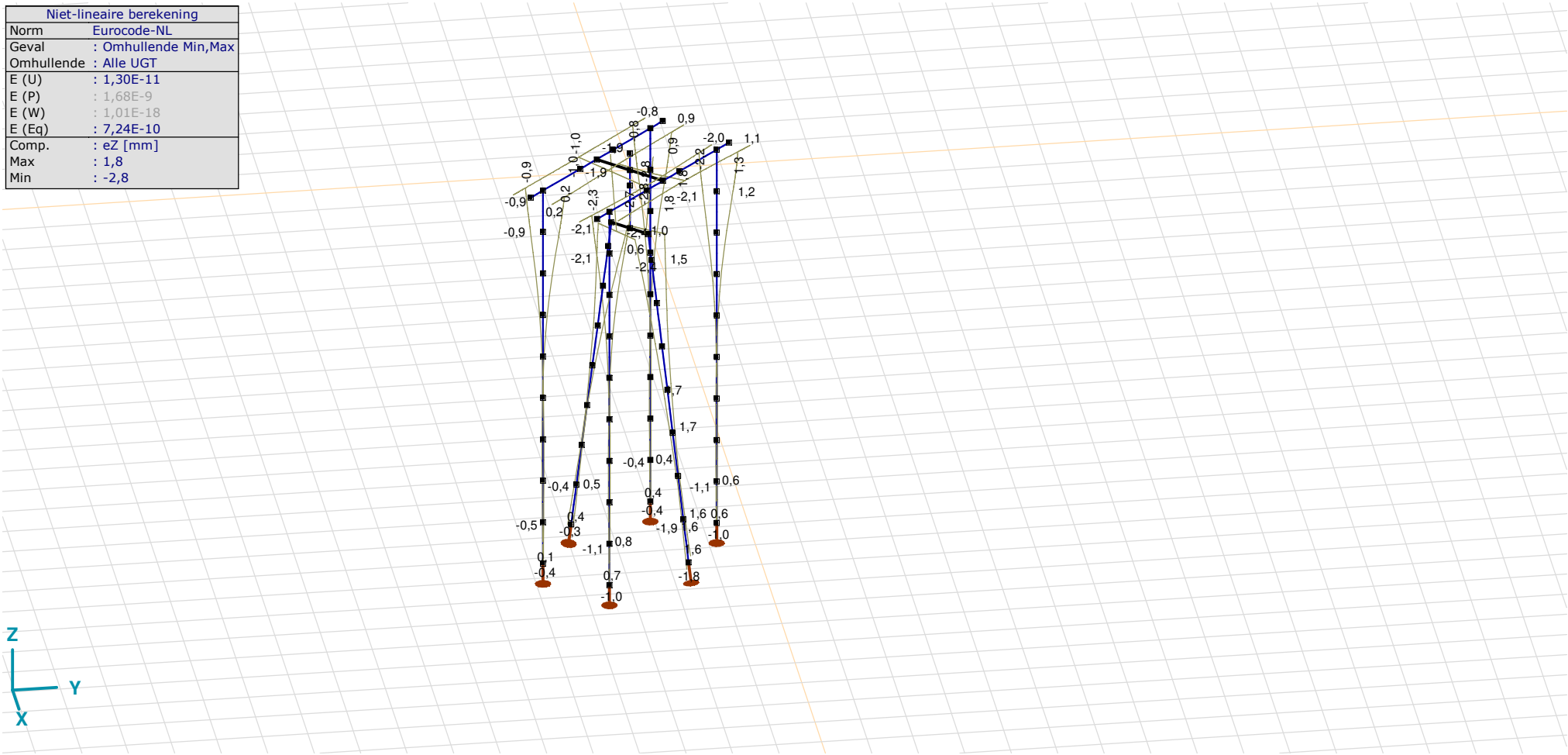
Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 1,30E-11
E (P)	: 1,68E-9
E (W)	: 1,01E-18
E (Eq)	: 7,24E-10
Comp.	: eY [mm]
Max	: 4,1
Min	: -3,4



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eY, Lijnen

Project
Analysis by
Model: **2P-LD verzwaard mast 27.axs** 3-6-2022 Pag. 43

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 1,30E-11
E (P)	: 1,68E-9
E (W)	: 1,01E-18
E (Eq)	: 7,24E-10
Comp.	: eZ [mm]
Max	: 1,8
Min	: -2,8



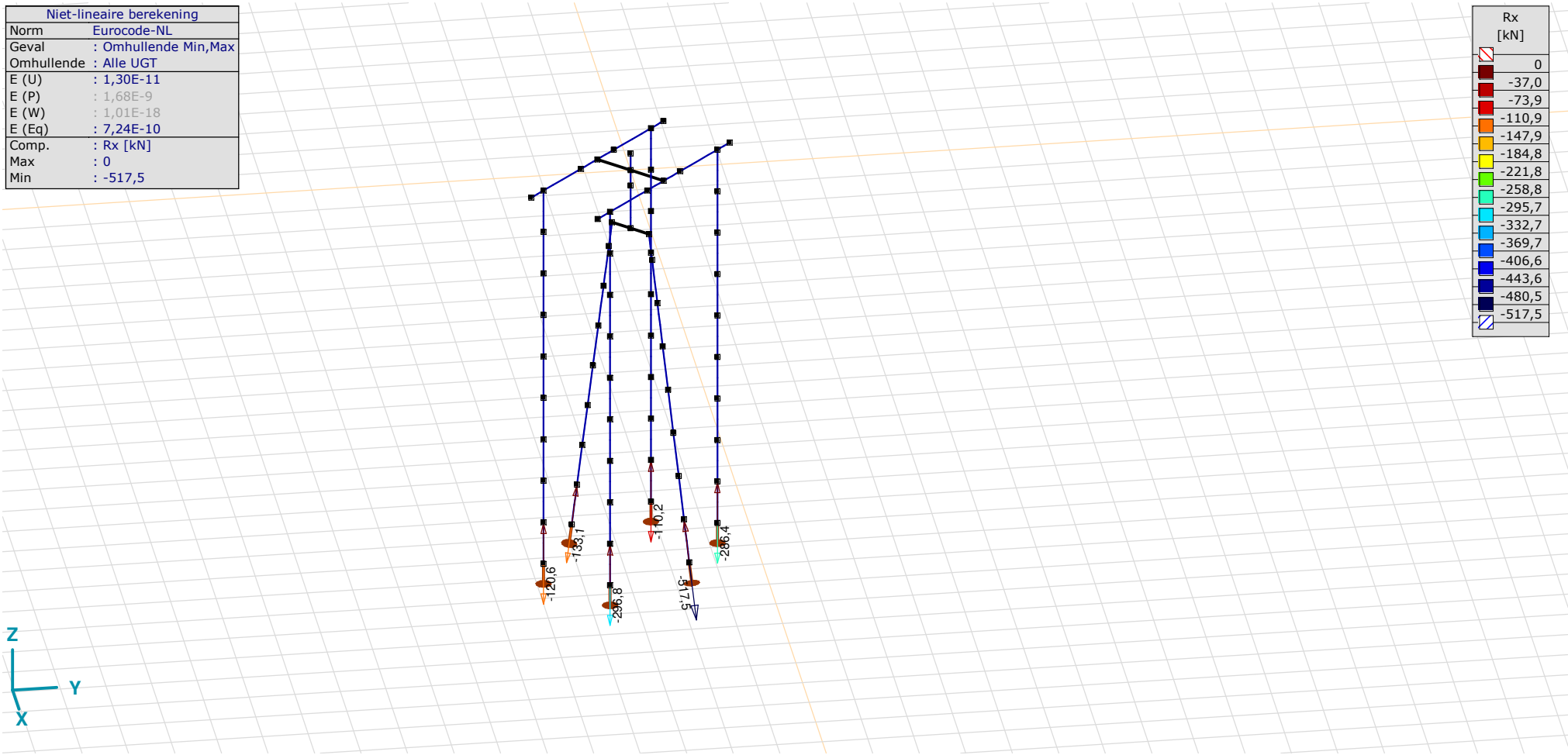
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), eZ, Lijnen

Knoopverplaatsingen [Non-lin., Omhullende (Alle UGT)]

	C	*min. max.*	*Geval*	*eX [mm]*	*eY [mm]*	*eZ [mm]*	*eR [mm]*	*fX [rad]*	*fY [rad]*	*fZ [rad]*	*fR [rad]*
Ext.											
5	eX	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	**−3,9**	−3,4	1,0	5,3	0,0006	−0,0007	0	0,0009
5		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	**4,6**	4,1	−1,9	6,4	−0,0007	0,0007	0	0,0010
5	eY	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	−3,9	**−3,4**	1,0	5,3	0,0006	−0,0007	0	0,0009
5		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	4,6	**4,1**	−1,9	6,4	−0,0007	0,0007	0	0,0010
25	eZ	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	4,3	3,8	**−2,8**	6,4	−0,0007	0,0007	0	0,0010
135		min	Co #1 max druk [1] (1,000)	4,3	3,8	**−2,8**	6,4	−0,0007	0,0007	0	0,0010
25		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	−3,7	−3,2	**1,8**	5,2	0,0006	−0,0007	0	0,0009
135		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	−3,7	−3,2	**1,8**	5,2	0,0007	−0,0006	0	0,0009
93	eR	min	Co #2 max trek [1] (1,000)	0	0	0	**0**	0,0002	−0,0002	−0,0001	0,0003
5		max	Co #1 max druk [1] (1,000)	4,6	4,1	−1,9	**6,4**	−0,0007	0,0007	0	0,0010

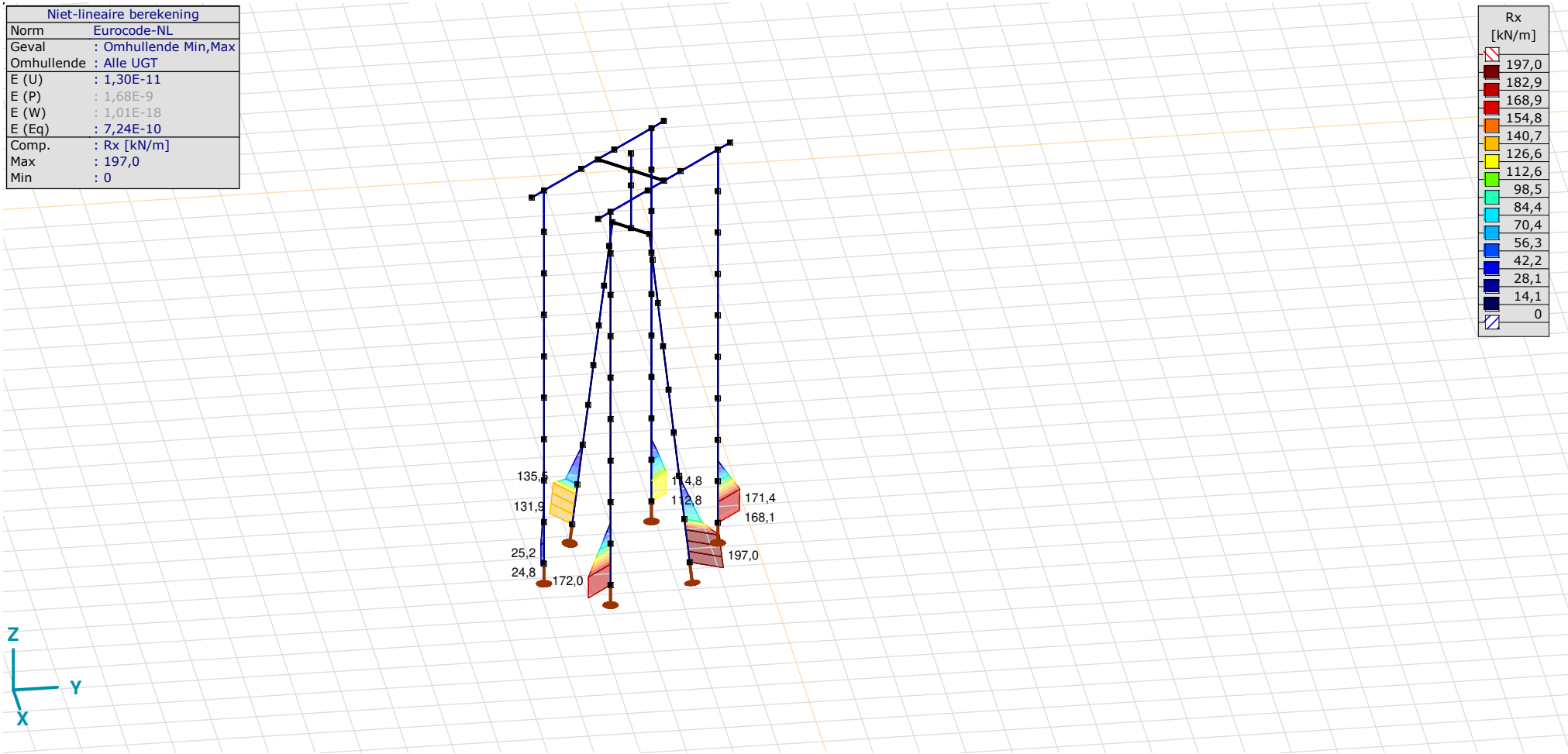
C: Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **eX:** Verplaatsing in X-richting; **eY:** Verplaatsing in Y-richting; **eZ:** Verplaatsing in Z-richting; **eR:** Resulterende verplaatsing; **fX:** Rotatie in X-richting; **fY:** Rotatie in Y-richting; **fZ:** Rotatie in Z-richting; **fR:** Resulterende rotatie;

Project
Analysis by
Model: **2P-LD verzwaard mast 27.axs** 3-6-2022 Pag. 45



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (knoopopl.), Lijnen

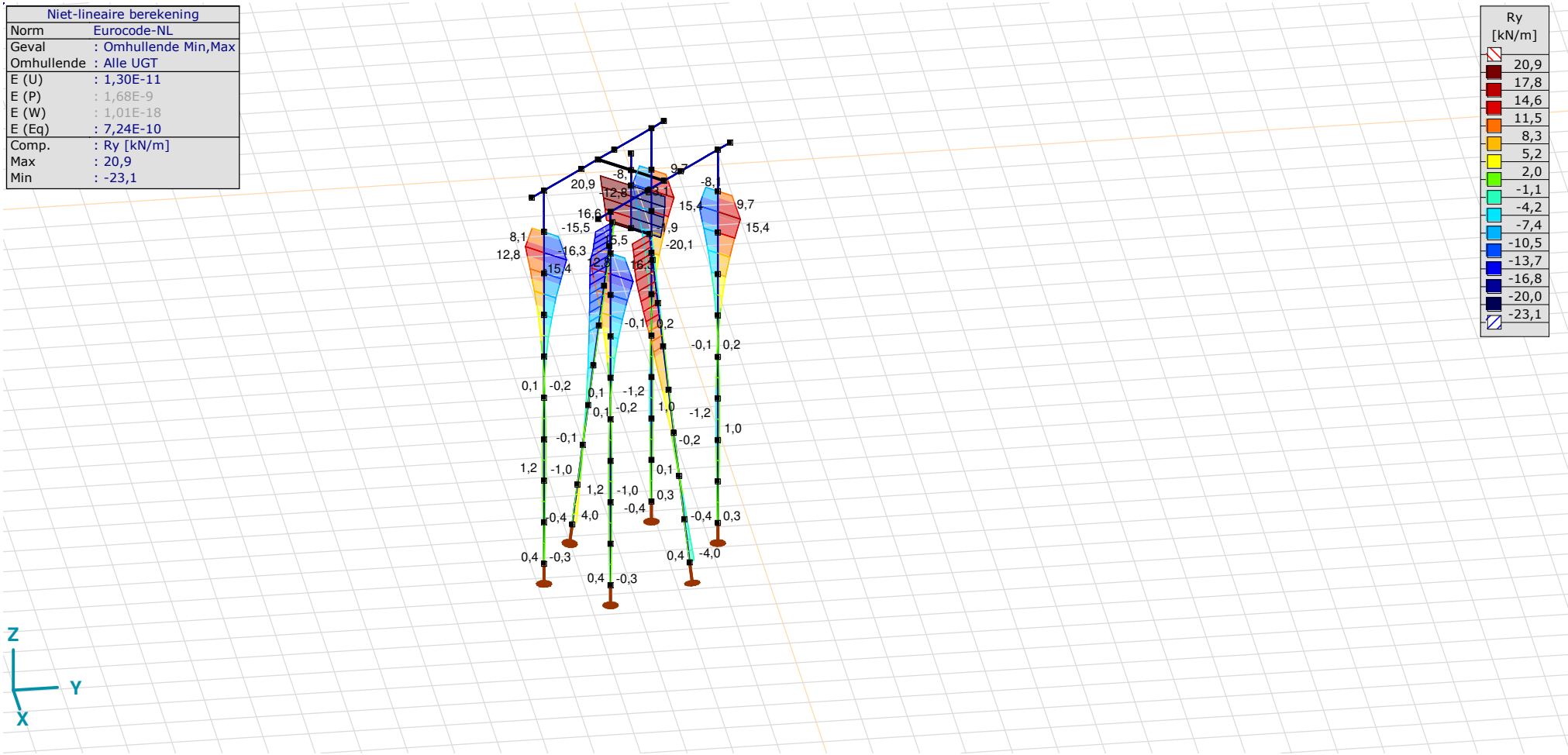
Project
Analysis by
Model: **2P-LD verzwaard mast 27.axs** 3-6-2022 Pag. 46



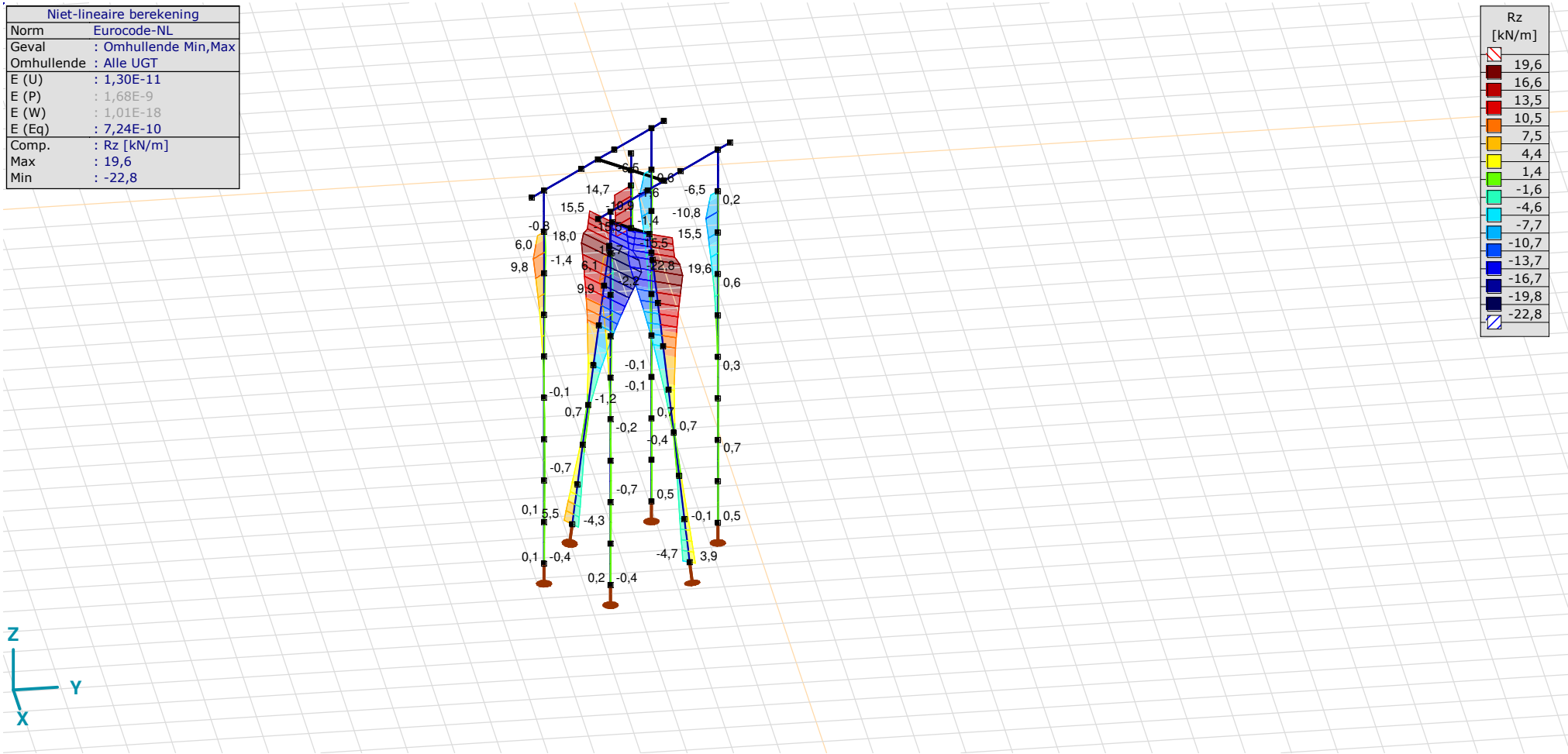
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rx (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

Project
Analysis by
Model: **2P-LD verzwaard mast 27.axs** 3-6-2022 Pag. 47

Niet-lineaire berekening	
Norm	Eurocode-NL
Geval	: Omhullende Min,Max
Omhullende	: Alle UGT
E (U)	: 1,30E-11
E (P)	: 1,68E-9
E (W)	: 1,01E-18
E (Eq)	: 7,24E-10
Comp.	: Ry [kN/m]
Max	: 20,9
Min	: -23,1



[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Ry (lijnopp.), Lijnen (gevuld)



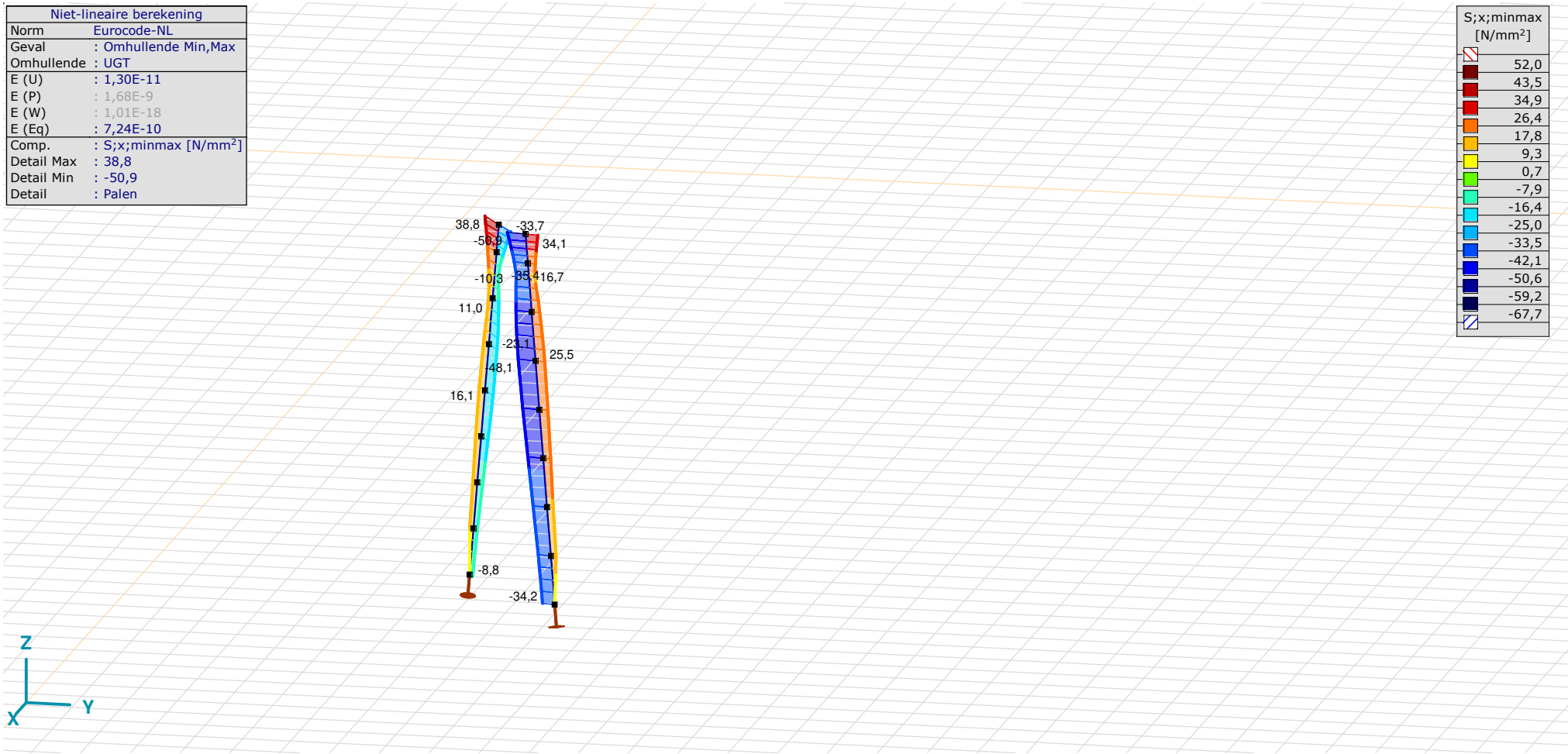
[II], Non-lin., Omhullende (Alle UGT), Rz (lijnopp.), Lijnen (gevuld)

Interne krachten knoopoplegging [Non-lin., Omhullende (Alle UGT)]

	Knoop	*X [m]*	*Y [m]*	*Z [m]*	*Type*	*C*	*min. max.*	*Geval*	*Rx [kN]*
1	4	−1,127	−1,127	−9,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−133,1**
							max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	**0**
2	15	1,127	1,127	−9,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−517,5**
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**
3	43	2,015	−0,742	−9,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−296,8**
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**
4	47	−0,742	2,015	−9,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−286,4**
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**
5	68	0,742	−2,015	−9,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−120,6**
							max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**
6	72	−2,015	0,742	−9,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−110,2**
							max	Co #3 max torsie [1] (1,000)	**0**
Ext.									
2	15	1,127	1,127	−9,000	Staaf r.	Rx	min	Co #1 max druk [1] (1,000)	**−517,5**
2	15	1,127	1,127	−9,000	Staaf r.		max	Co #2 max trek [1] (1,000)	**0**

Knoop: Ondersteunde knoop; **Type:** Opleggingstype; **C:** Extreme component; **min. max.:** Extreme type; **Geval:** Belastinggeval van de extreme; **Rx:** X-component opleggingsreactiekracht;

Project
Analysis by
Model: **2P-LD verzwaard mast 27.axs** 3-6-2022 Pag. 50

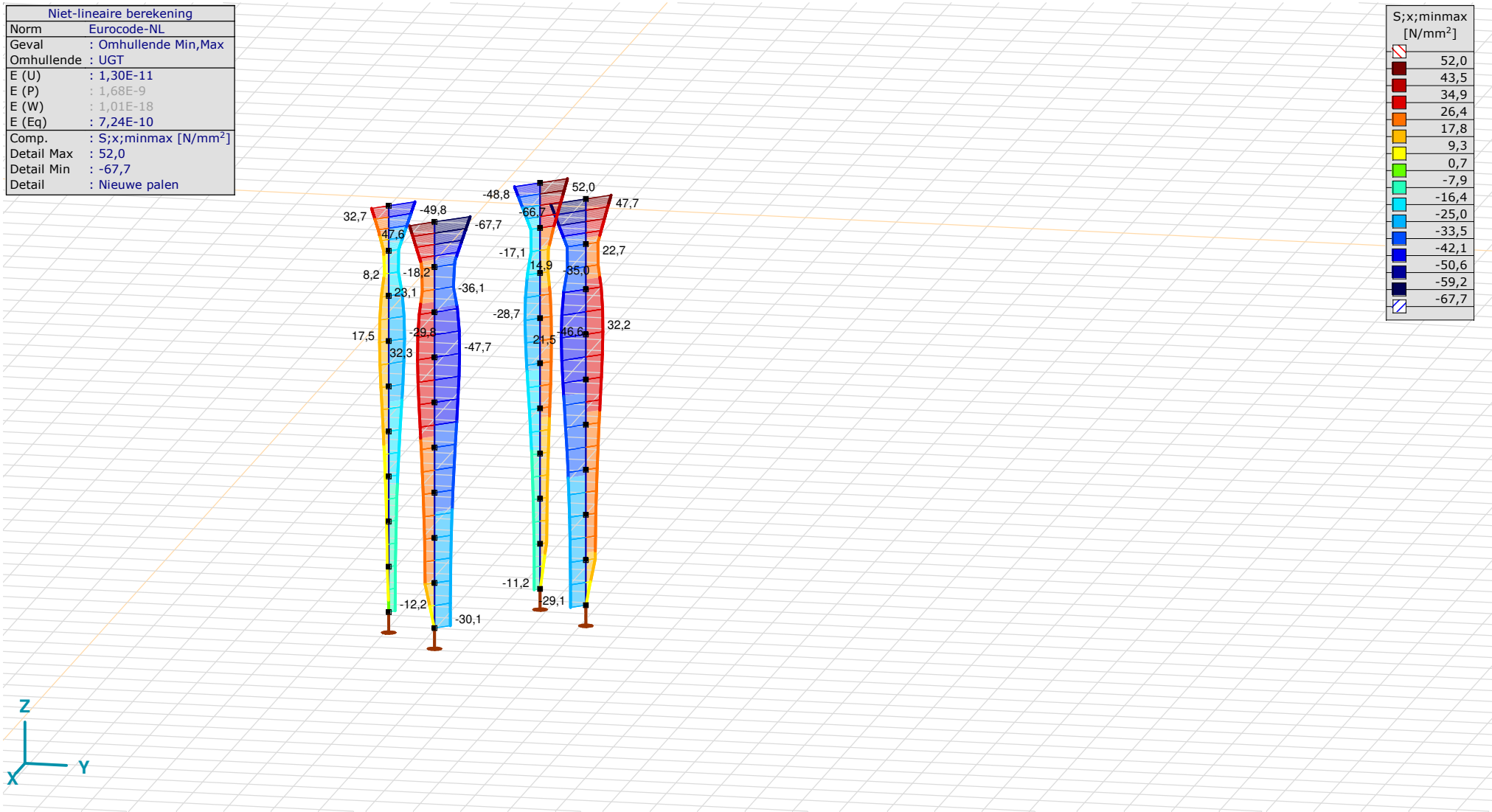


[II], > Palen, Non-lin., Omhullende (UGT), S;x;minmax, Lijnen (gevuld)

Project

Analysis by

Model: **2P-LD verzwaard mast 27.axs** 3-6-2022 Pag. 51



[II], > Nieuwe palen, Non-lin., Omhullende (UGT), S;x;minmax, Lijnen (gevuld)

APPENDIX H
Fundatiebelastingen

Project: **MBT-EHV**
Uitgangspunt: **Initiële situatie**
Datum: **7-6-2022**

Betreft **Trekbelasting**
Richting **Globale assenstelsel**

Mastnummer	Masttype	Verticaal trek [kN]	x-richting [kN]	y-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
74	S+0	-401,8	74,3	62,7	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
58	S+0	-412,8	76,5	64,3	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
59	S+3	-371,6	68,3	65,7	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
35	S+3 T3	-371,7	69,8	67,7	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
33	S+6	-461,8	83,8	70,7	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
32	S+6 T3	-482,5	89,0	76,0	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
16	S+9	-492,8	91,9	77,2	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
112	S+9	-550,6	100,7	89,3	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
15	S+12	-554,2	101,6	84,2	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
7	S+15	-627,4	97,8	86,7	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
17	S+15 T1	-728,7	113,1	101,7	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
115	S+0_xc T1	-1650,4	321,4	-289,4	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0,9_135
116	S+9(c)	-775,5	136,7	125,8	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
117	S+9(tc)	-825,0	148,1	141,3	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
120	S+0(tc)	-907,6	150,2	133,8	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
121	S+0(c)	-1011,4	172,0	154,3	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
122	S+0_xc	-1646,8	321,9	-287,5	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0,9_135
9	HA+0	-1032,5	-175,1	184,7	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts
23	HA+0	-891,4	-150,9	160,9	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts
75	HA+0	-977,7	-165,7	175,3	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts
128	HA+0 T1	-1030,8	175,6	184,4	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_83 Ba All Cts
39	WA+0	-965,7	164,5	173,7	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_83,9 Ba All Cts
54	HB+0	-1046,0	176,4	182,4	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_107,5 Ba All Cts
61	HB+0	-1001,1	-169,8	179,6	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts
90	HB+0	-1059,6	178,5	185,9	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_108 Ba All Cts
4	HC+0	-1115,7	187,6	195,3	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_117 Ba All Cts
82	HC+0	-1105,2	185,8	193,5	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_115 Ba All Cts
98	HC+0	-1140,6	191,9	199,6	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_116 Ba All Cts
1	EA+0	-1065,4	-173,4	-192,7	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_90
133	EA+0_133	-953,1	-161,3	-162,3	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_77,5 Ba All Cts
119	HB+0(tc)	-1628,0	277,1	311,3	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0.9_90 Ba All Cts

Project: **MBT-EHV**
Uitgangspunt: **Initiële situatie**
Datum: **7-6-2022**

Betreft **Drukbelasting**
Richting **Globale assenstelsel**

Mastnummer	Masttype	Verticaal trek [kN]	x-richting [kN]	y-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
74	S+0	567,0	107,5	95,9	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
58	S+0	574,9	109,1	96,9	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
59	S+3	545,1	102,6	103,0	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
35	S+3 T3	546,4	104,4	104,9	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
33	S+6	645,3	120,3	107,1	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
32	S+6 T3	670,0	126,3	113,2	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
16	S+9	693,0	132,2	117,5	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
112	S+9	778,3	146,5	135,1	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
15	S+12	763,7	143,8	126,4	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
7	S+15	828,1	130,0	118,8	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
17	S+15 T1	931,4	145,5	134,2	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
115	S+0_xc T1	2148,1	419,1	-411,1	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_135
116	S+9(c)	1124,4	201,8	190,9	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
117	S+9(tc)	1176,5	213,7	207,0	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
120	S+0(tc)	1246,7	212,5	196,2	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
121	S+0(c)	1372,3	239,2	221,5	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_45
122	S+0_xc	2155,9	423,5	-410,6	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_135
9	HA+0	1267,2	-215,8	224,9	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_90 Ah All Cts
23	HA+0	1126,0	191,5	201,0	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_90 Ba All Cts
75	HA+0	1216,0	-207,0	216,1	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_90 Ah All Cts
128	HA+0 T1	1264,5	216,0	224,2	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_83 Ba All Cts
39	WA+0	1216,1	207,5	217,0	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_83,9 Ba All Cts
54	HB+0	1299,0	220,2	225,6	Afkeur CC2-0	SPLS 3_107,5 Ba All Cts
61	HB+0	1257,7	-214,1	219,8	Afkeur CC2-0	SPLS 3_90 Ah All Cts
90	HB+0	1313,3	-222,8	228,9	Afkeur CC2-0	SPLS 3_72 Ah All Cts
4	HC+0	1385,3	-234,8	240,7	Afkeur CC2-0	SPLS 3_63 Ah All Cts
82	HC+0	1378,2	233,6	239,6	Afkeur CC2-0	SPLS 3_115 Ba All Cts
98	HC+0	1395,4	236,6	242,6	Afkeur CC2-0	SPLS 3_116 Ba All Cts
1	EA+0	1390,9	-236,6	-237,0	Afkeur CC2-0	ULS 1a_90
133	EA+0_133	1259,0	-212,4	-212,2	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_77,5 Ba All Cts
119	HB+0(tc)	2099,1	372,5	407,2	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_90 Ba All Cts

Project: **MBT-EHV**
Uitgangspunt: **Initiële situatie**
Datum: **7-6-2022**

Betreft **Trekbelasting**
Richting **Lokale assenstelsel**

Mastnummer	Masttype	Lokaal trek [kN]	Xi-richting [kN]	Eta-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
74	S+0	-410,0	15,3	-8,2	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
58	S+0	-421,2	15,7	-8,6	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
59	S+3	-379,2	19,3	-1,8	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
35	S+3 T3	-379,3	21,8	-1,5	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
33	S+6	-471,0	16,6	-9,3	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
32	S+6 T3	-492,1	19,9	-9,2	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
16	S+9	-502,9	19,5	-10,4	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
112	S+9	-561,9	22,4	-8,0	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
15	S+12	-565,6	18,7	-12,3	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
7	S+15	-635,6	29,0	-7,9	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
17	S+15 T1	-738,2	34,0	-8,0	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
115	S+0_xc T1	-1703,3	-97,7	22,6	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0,9_135
116	S+9(c)	-791,4	28,0	-7,7	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
117	S+9(tc)	-841,8	37,0	-4,8	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
120	S+0(tc)	-925,6	19,2	-11,6	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_0,9_45
121	S+0(c)	-1032,0	26,0	-12,5	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
122	S+0_xc	-1699,6	-97,5	24,3	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0,9_135
9	HA+0	-1057,4	26,3	-6,8	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts
23	HA+0	-912,9	23,5	-7,1	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts
75	HA+0	-1001,3	25,1	-6,8	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts
128	HA+0 T1	-1055,7	26,7	6,2	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_83 Ba All Cts
39	WA+0	-989,0	25,8	6,5	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_83,9 Ba All Cts
54	HB+0	-1071,3	22,6	4,2	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_107,5 Ba All Cts
61	HB+0	-1025,3	25,8	-6,9	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts
90	HB+0	-1085,2	23,6	5,2	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_108 Ba All Cts
4	HC+0	-1142,6	24,2	5,4	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_117 Ba All Cts
82	HC+0	-1131,9	24,0	5,4	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_115 Ba All Cts
98	HC+0	-1168,1	24,8	5,4	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_116 Ba All Cts
1	EA+0	-1096,2	-23,5	13,6	Afkeur CC2-0	ULS 1a_0,9_90
133	EA+0_133	-980,0	-18,2	0,7	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_77,5 Ba All Cts
119	HB+0(tc)	-1667,3	56,3	24,2	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0.9_90 Ba All Cts

Project: **MBT-EHV**
Uitgangspunt: **Initiële situatie**
Datum: **7-6-2022**

Betreft **Drukbelasting**
Richting **Lokale assenstelsel**

Mastnummer	Masttype	Lokaal druk [kN]	Xi-richting [kN]	Eta-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
74	S+0	578,6	-28,7	8,2	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
58	S+0	586,6	-28,9	8,6	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
59	S+3	556,2	-34,8	-0,3	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
35	S+3 T3	557,6	-37,1	-0,4	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
33	S+6	658,2	-31,3	9,3	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
32	S+6 T3	683,4	-34,9	9,2	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
16	S+9	707,2	-35,7	10,4	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
112	S+9	794,2	-40,9	8,0	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
15	S+12	779,3	-35,7	12,3	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
7	S+15	838,8	-41,9	7,9	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
17	S+15 T1	943,5	-47,1	8,0	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
115	S+0_xc T1	2221,9	152,1	-5,6	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_135
116	S+9(c)	1147,3	-49,2	7,7	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
117	S+9(tc)	1200,6	-58,4	4,8	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
120	S+0(tc)	1271,4	-39,6	11,6	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
121	S+0(c)	1400,2	-47,9	12,5	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_45
122	S+0_xc	2230,0	153,2	-9,1	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_135
9	HA+0	1297,8	-31,6	6,5	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_90 Ah All Cts
23	HA+0	1153,2	-28,7	-6,7	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_90 Ba All Cts
75	HA+0	1245,3	-30,4	6,5	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_90 Ah All Cts
128	HA+0 T1	1295,0	-31,9	-5,8	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_83 Ba All Cts
39	WA+0	1245,4	-31,5	-6,7	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_83,9 Ba All Cts
54	HB+0	1330,3	-28,2	-3,8	Afkeur CC2-0	SPLS 3_107,5 Ba All Cts
61	HB+0	1288,1	-28,9	4,0	Afkeur CC2-0	SPLS 3_90 Ah All Cts
90	HB+0	1345,0	-29,2	4,3	Afkeur CC2-0	SPLS 3_72 Ah All Cts
4	HC+0	1418,7	-30,1	4,2	Afkeur CC2-0	SPLS 3_63 Ah All Cts
82	HC+0	1411,4	-30,1	-4,2	Afkeur CC2-0	SPLS 3_115 Ba All Cts
98	HC+0	1429,1	-30,5	-4,2	Afkeur CC2-0	SPLS 3_116 Ba All Cts
1	EA+0	1430,4	27,5	-0,3	Afkeur CC2-0	ULS 1a_90
133	EA+0_133	1294,1	22,0	0,2	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_77,5 Ba All Cts
119	HB+0(tc)	2149,7	-87,6	-24,5	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_90 Ba All Cts

Project: **MBT-EHV**

Uitgangspunt: **Initiële situatie**

Datum: **7-6-2022**

Betreft **Torsiebelasting hoekmasten**

Richting **Lokale assenstelsel**

Mastnummer	Masttype	Lokaal trek [kN]	Xi-richting [kN]	Eta-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
9	HA+0	-740,6	21,5	-113,3	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_90 Ah Ct2
23	HA+0	-912,9	23,5	-7,1	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts
75	HA+0	-720,4	18,3	100,9	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_98,5 Ah Ct1
128	HA+0 T1	-1054,2	25,9	6,9	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_90 Ba All Cts
39	WA+0	-989,0	25,8	6,5	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_83,9 Ba All Cts
54	HB+0	-813,7	16,1	-89,4	Afkeur CC2-0	SPLS 3_90 Ba Ct2
61	HB+0	-1025,3	25,8	-6,9	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts
90	HB+0	-827,8	17,2	-89,4	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_90 Ba Ct2
4	HC+0	-982,3	18,6	-84,2	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_117 Ba Ct2
82	HC+0	-953,6	18,0	-86,0	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_115 Ba Ct2
98	HC+0	-998,7	19,0	-85,1	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_116 Ba Ct2
1	EA+0	-366,1	-5,6	144,9	Afkeur CC2-0	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct1
133	EA+0_133	-312,8	-8,2	123,6	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_77,5 Ah Ct1
119	HB+0(tc)	-1659,1	53,0	30,5	Afkeur CC2-0	SPLS 3_90 Ba All Cts

Project: **MBT-EHV**
Uitgangspunt: **Initiële situatie**
Datum: **7-6-2022**

Betreft **Torsiebelasting steunmasten**
Richting **Lokale assenstelsel**

Mastnummer	Masttype	Lokaal trek [kN]	Xi-richting [kN]	Eta-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
74	S+0	-205,0	7,6	37,9	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 21
58	S+0	-210,6	7,9	37,3	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
59	S+3	-189,6	9,7	40,9	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
35	S+3 T3	-189,7	10,9	40,8	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
33	S+6	-235,5	8,3	35,9	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
32	S+6 T3	-246,1	9,9	36,0	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 21
16	S+9	-251,4	9,7	33,9	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
112	S+9	-280,9	11,2	26,5	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 21
15	S+12	-282,8	9,3	34,4	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 21
7	S+15	-317,8	14,5	31,9	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 21
17	S+15 T1	-369,1	17,0	31,8	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
115	S+0_xc T1	-851,6	-48,8	143,5	Nieuwbouw CC2	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2
116	S+9(c)	-395,7	14,0	25,3	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 21
117	S+9(tc)	-420,9	18,5	25,7	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 11
120	S+0(tc)	-462,8	9,6	35,3	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
121	S+0(c)	-516,0	13,0	35,5	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_45
122	S+0_xc	-849,8	-48,7	142,2	Nieuwbouw CC2	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2

Project: **MBT-EHV**

Uitgangspunt: **Aangepaste situatie (verbouw)**

Datum: **7-6-2022**

Betreft **Trekbelasting**

Richting **Globale assenstelsel**

Mastnummer	Masttype	Verticaal trek [kN]	Xi-richting [kN]	Eta-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
74	S+0	-603,3	112,2	95,4	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
58	S+0	-605,8	112,7	95,7	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
59	S+3	-571,6	105,9	98,5	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
35	S+3 T3	-571,9	108,2	101,2	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
33	S+6	-678,5	123,8	105,4	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
32	S+6 T3	-708,0	131,1	112,9	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
16	S+9	-724,0	135,6	115,0	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
112	S+9	-810,5	148,9	133,1	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
15	S+12	-811,7	149,5	125,2	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
7	S+15	-912,7	142,5	126,9	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
17	S+15 T1	-1054,5	163,8	148,0	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
115	S+0_xc T1	-1650,4	321,4	-289,4	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0,9_135
116	S+9(c)	-1012,7	178,9	165,2	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
117	S+9(tc)	-1075,7	193,4	184,9	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
120	S+0(tc)	-1177,1	195,5	175,0	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
121	S+0(c)	-1011,4	172,0	154,3	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
122	S+0_xc	-1646,8	321,9	-287,5	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0,9_135
9	HA+0	-1077,6	-182,9	192,5	Verbouw CC2	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts
23	HA+0	-890,0	149,9	-154,5	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts
75	HA+0	-1025,6	-175,3	183,5	Verbouw CC2	SPLS 1a_0,9_98,5 Ah All Cts
128	HA+0 T1	-1075,7	183,3	192,1	Verbouw CC2	SPLS 1a_0,9_83 Ba All Cts
39	WA+0	-1012,0	172,5	181,7	Verbouw CC2	SPLS 1a_0,9_83,9 Ba All Cts
54	HB+0	-1104,6	186,5	192,5	Verbouw CC2	SPLS 3_0,9_107,5 Ba All Cts
61	HB+0	-1001,1	-169,8	179,6	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts
90	HB+0	-1116,4	188,3	195,7	Verbouw CC2	SPLS 3_0,9_108 Ba All Cts
4	HC+0	-1234,8	-202,4	223,7	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_63
82	HC+0	-1215,1	199,7	220,4	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_115
98	HC+0	-1295,8	213,5	234,5	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_116
1	EA+0	-1293,8	-211,6	-233,5	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_90
133	EA+0_133	-1075,6	-181,0	-193,6	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_77,5
119	HB+0(tc)	-1700,9	282,4	327,9	Verbouw CC2	SPLS 3_0.9_90 Ba All Cts

Project: **MBT-EHV**
Uitgangspunt: **Aangepaste situatie (verbouw)**
Datum: **7-6-2022**

Betreft **Drukbelasting**
Richting **Globale assenstelsel**

Mastnummer	Masttype	Verticaal druk [kN]	Xi-richting [kN]	Eta-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
74	S+0	773,3	146,4	129,6	Verbouw CC2	ULS 1a_45
58	S+0	776,0	146,9	129,9	Verbouw CC2	ULS 1a_45
59	S+3	749,0	140,8	137,9	Verbouw CC2	ULS 1a_45
35	S+3 T3	750,7	143,3	140,6	Verbouw CC2	ULS 1a_45
33	S+6	871,5	162,1	143,7	Verbouw CC2	ULS 1a_45
32	S+6 T3	905,4	170,4	152,1	Verbouw CC2	ULS 1a_45
16	S+9	934,6	178,0	157,4	Verbouw CC2	ULS 1a_45
112	S+9	1050,2	197,2	181,3	Verbouw CC2	ULS 1a_45
15	S+12	1032,2	193,9	169,6	Verbouw CC2	ULS 1a_45
7	S+15	1124,0	176,3	160,7	Verbouw CC2	ULS 1a_45
17	S+15 T1	1268,0	198,0	182,2	Verbouw CC2	ULS 1a_45
115	S+0_xc T1	2148,1	419,1	-411,1	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_135
116	S+9(c)	1379,9	247,5	233,8	Verbouw CC2	ULS 1a_45
117	S+9(tc)	1444,8	-262,3	253,9	Verbouw CC2	ULS 1a_135
120	S+0(tc)	1533,8	261,1	240,6	Verbouw CC2	ULS 1a_45
121	S+0(c)	1372,3	239,2	221,5	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_45
122	S+0_xc	2155,9	423,5	-410,6	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_135
9	HA+0	1326,5	-226,0	235,1	Verbouw CC2	SPLS 1a_90 Ah All Cts
23	HA+0	1129,3	-188,6	-194,3	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_90 Ba All Cts
75	HA+0	1280,1	-217,9	223,4	Verbouw CC2	SPLS 3_90 Ah All Cts
128	HA+0 T1	1323,9	226,3	234,4	Verbouw CC2	SPLS 1a_83 Ba All Cts
39	WA+0	1276,7	218,0	227,6	Verbouw CC2	SPLS 1a_83,9 Ba All Cts
54	HB+0	1372,7	232,9	238,2	Verbouw CC2	SPLS 3_107,5 Ba All Cts
61	HB+0	1257,7	-214,1	219,8	Afkeur CC2-0	SPLS 3_90 Ah All Cts
90	HB+0	1385,5	-235,2	241,3	Verbouw CC2	SPLS 3_72 Ah All Cts
4	HC+0	1544,8	-258,2	274,8	Verbouw CC2	ULS 1a_63
82	HC+0	1531,8	256,5	272,8	Verbouw CC2	ULS 1a_115
98	HC+0	1591,4	266,7	283,2	Verbouw CC2	ULS 1a_116
1	EA+0	1640,5	-277,9	-280,9	Verbouw CC2	ULS 1a_90
133	EA+0_133	1435,8	-248,6	-243,8	Verbouw CC2	ULS 1a_77,5
119	HB+0(tc)	2207,3	384,9	431,0	Verbouw CC2	SPLS 3_90 Ba All Cts

Project: **MBT-EHV**

Uitgangspunt: **Aangepaste situatie (verbouw)**

Datum: **7-6-2022**

Betreft **Trekbelasting**

Richting **Lokale assenstelsel**

Mastnummer	Masttype	Lokaal trek [kN]	Xi-richting [kN]	Eta-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
74	S+0	-615,6	24,3	-11,9	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
58	S+0	-618,1	24,4	-12,0	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
59	S+3	-583,3	28,5	-5,2	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
35	S+3 T3	-583,6	32,0	-4,9	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
33	S+6	-692,0	25,9	-13,0	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
32	S+6 T3	-722,1	30,5	-12,9	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
16	S+9	-738,8	30,1	-14,6	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
112	S+9	-827,0	34,7	-11,2	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
15	S+12	-828,3	29,2	-17,1	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
7	S+15	-924,6	42,8	-11,0	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
17	S+15 T1	-1068,2	49,9	-11,2	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
115	S+0_xc T1	-1703,3	-97,7	22,6	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0,9_135
116	S+9(c)	-1033,4	37,5	-9,6	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
117	S+9(tc)	-1097,7	48,9	-6,0	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
120	S+0(tc)	-1200,5	26,4	-14,5	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
121	S+0(c)	-1032,0	26,0	-12,5	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0,9_0,9_45
122	S+0_xc	-1699,6	-97,5	24,3	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_0,9_135
9	HA+0	-1103,6	27,3	-6,8	Verbouw CC2	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts
23	HA+0	-915,5	-18,6	-3,2	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts
75	HA+0	-1050,4	27,1	-5,8	Verbouw CC2	SPLS 1a_0,9_98,5 Ah All Cts
128	HA+0 T1	-1101,7	27,7	6,2	Verbouw CC2	SPLS 1a_0,9_83 Ba All Cts
39	WA+0	-1036,4	26,8	6,5	Verbouw CC2	SPLS 1a_0,9_83,9 Ba All Cts
54	HB+0	-1131,2	23,9	4,2	Verbouw CC2	SPLS 3_0,9_107,5 Ba All Cts
61	HB+0	-1025,3	25,8	-6,9	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts
90	HB+0	-1143,3	24,8	5,2	Verbouw CC2	SPLS 3_0,9_108 Ba All Cts
4	HC+0	-1264,6	28,5	-15,1	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_63
82	HC+0	-1244,4	28,6	14,7	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_115
98	HC+0	-1327,1	30,4	14,9	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_116
1	EA+0	-1331,2	-28,8	15,5	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_90
133	EA+0_133	-1107,4	-27,2	8,9	Verbouw CC2	ULS 1a_0,9_77,5
119	HB+0(tc)	-1741,9	55,6	32,2	Verbouw CC2	SPLS 3_0.9_90 Ba All Cts

Project: **MBT-EHV**
Uitgangspunt: **Aangepaste situatie (verbouw)**
Datum: **7-6-2022**

Betreft **Drukbelasting**
Richting **Lokale assenstelsel**

Mastnummer	Masttype	Lokaal druk [kN]	Xi-richting [kN]	Eta-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
74	S+0	789,1	-38,1	11,9	Verbouw CC2	ULS 1a_45
58	S+0	791,9	-38,2	12,0	Verbouw CC2	ULS 1a_45
59	S+3	764,3	-45,1	2,0	Verbouw CC2	ULS 1a_45
35	S+3 T3	766,0	-48,4	1,9	Verbouw CC2	ULS 1a_45
33	S+6	888,8	-41,4	13,0	Verbouw CC2	ULS 1a_45
32	S+6 T3	923,4	-46,3	12,9	Verbouw CC2	ULS 1a_45
16	S+9	953,7	-47,2	14,6	Verbouw CC2	ULS 1a_45
112	S+9	1071,6	-54,2	11,2	Verbouw CC2	ULS 1a_45
15	S+12	1053,3	-47,1	17,1	Verbouw CC2	ULS 1a_45
7	S+15	1138,7	-56,5	11,0	Verbouw CC2	ULS 1a_45
17	S+15 T1	1284,5	-63,7	11,2	Verbouw CC2	ULS 1a_45
115	S+0_xc T1	2221,9	152,1	-5,6	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_135
116	S+9(c)	1408,1	-59,9	9,6	Verbouw CC2	ULS 1a_45
117	S+9(tc)	1474,4	-71,4	-6,0	Verbouw CC2	ULS 1a_135
120	S+0(tc)	1564,2	-47,8	14,5	Verbouw CC2	ULS 1a_45
121	S+0(c)	1400,2	-47,9	12,5	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_45
122	S+0_xc	2230,0	153,2	-9,1	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_135
9	HA+0	1358,5	-32,9	6,5	Verbouw CC2	SPLS 1a_90 Ah All Cts
23	HA+0	1161,1	21,2	-4,1	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_90 Ba All Cts
75	HA+0	1310,9	-29,2	3,9	Verbouw CC2	SPLS 3_90 Ah All Cts
128	HA+0 T1	1355,8	-33,2	-5,8	Verbouw CC2	SPLS 1a_83 Ba All Cts
39	WA+0	1307,5	-33,0	-6,8	Verbouw CC2	SPLS 1a_83,9 Ba All Cts
54	HB+0	1405,8	-29,8	-3,8	Verbouw CC2	SPLS 3_107,5 Ba All Cts
61	HB+0	1288,1	-28,9	4,0	Afkeur CC2-0	SPLS 3_90 Ah All Cts
90	HB+0	1418,9	-30,8	4,3	Verbouw CC2	SPLS 3_72 Ah All Cts
4	HC+0	1582,0	-35,5	11,7	Verbouw CC2	ULS 1a_63
82	HC+0	1568,7	-35,8	-11,5	Verbouw CC2	ULS 1a_115
98	HC+0	1629,7	-37,2	-11,6	Verbouw CC2	ULS 1a_116
1	EA+0	1687,1	32,6	-2,1	Verbouw CC2	ULS 1a_90
133	EA+0_133	1477,1	30,9	3,5	Verbouw CC2	ULS 1a_77,5
119	HB+0(tc)	2260,5	-89,2	-32,6	Verbouw CC2	SPLS 3_90 Ba All Cts

Project: **MBT-EHV**

Uitgangspunt: **Aangepaste situatie (verbouw)**

Datum: **7-6-2022**

Betreft **Torsiebelasting steunmasten**

Richting **Lokale assenstelsel**

Mastnummer	Masttype	Verticaal trek [kN]	Xi-richting [kN]	Eta-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
74	S+0	-307,8	12,2	37,9	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 21
58	S+0	-309,1	12,2	37,3	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
59	S+3	-291,6	14,3	40,9	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
35	S+3 T3	-291,8	16,0	40,8	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
33	S+6	-346,0	12,9	35,9	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
32	S+6 T3	-361,0	15,3	36,0	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 21
16	S+9	-369,4	15,1	33,9	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
112	S+9	-413,5	17,3	26,5	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 21
15	S+12	-414,1	14,6	34,4	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 21
7	S+15	-462,3	21,4	31,9	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 21
17	S+15 T1	-534,1	24,9	31,8	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 10
115	S+0_xc T1	-851,6	-48,8	143,5	Nieuwbouw CC2	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2
116	S+9(c)	-516,7	18,8	25,3	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ba 21
117	S+9(tc)	-548,9	24,4	25,7	Afkeur CC2-0	ULS 5a Ah 11
120	S+0(tc)	-600,2	13,2	35,3	Afkeur CC2-0	ULS 1a_45
121	S+0(c)	-516,0	13,0	35,5	Nieuwbouw CC2	ULS 1a_45
122	S+0_xc	-849,8	-48,7	142,2	Nieuwbouw CC2	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2

Project: **MBT-EHV**

Uitgangspunt: **Aangepaste situatie (verbouw)**

Datum: **7-6-2022**

Betreft **Torsiebelasting hoekmasten**

Richting **Lokale assenstelsel**

Mastnummer	Masttype	Verticaal trek [kN]	Xi-richting [kN]	Eta-richting [kN]	Betrouwbaarheidsniveau	Bijbehorende loadcase
9	HA+0	-620,2	15,5	140,5	Verbouw CC2	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2
23	HA+0	-426,1	-8,8	-129,5	Afkeur CC2-0	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2
75	HA+0	-578,8	14,5	-135,3	Verbouw CC2	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2
128	HA+0 T1	-568,9	13,7	-137,8	Verbouw CC2	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2
39	WA+0	-522,1	14,1	-138,2	Verbouw CC2	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2
54	HB+0	-818,4	20,8	99,9	Verbouw CC2	SPLS 3_0,9_90 Ba Ct1
61	HB+0	-1025,3	25,8	-6,9	Afkeur CC2-0	SPLS 1a_0,9_90 Ah All Cts
90	HB+0	-832,4	21,7	101,0	Verbouw CC2	SPLS 3_0,9_90 Ba Ct1
4	HC+0	-994,6	22,1	-99,3	Verbouw CC2	SPLS 3_0,9_45 Ba Ct2
82	HC+0	-958,4	23,0	101,4	Verbouw CC2	SPLS 3_0,9_115 Ba Ct1
98	HC+0	-1004,1	24,0	100,5	Verbouw CC2	SPLS 3_0,9_116 Ba Ct1
1	EA+0	-385,0	-5,8	152,9	Verbouw CC2	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct1
133	EA+0_133	-322,1	-8,2	129,8	Verbouw CC2	SPLS 1a_0,9_77,5 Ah Ct1
119	HB+0(tc)	-1741,9	55,6	32,2	Verbouw CC2	SPLS 3_0.9_90 Ba All Cts



About DNV

DNV is the independent expert in risk management and assurance, operating in more than 100 countries. Through its broad experience and deep expertise DNV advances safety and sustainable performance, sets industry benchmarks, and inspires and invents solutions.

Whether assessing a new ship design, optimizing the performance of a wind farm, analyzing sensor data from a gas pipeline or certifying a food company's supply chain, DNV enables its customers and their stakeholders to make critical decisions with confidence.

Driven by its purpose, to safeguard life, property, and the environment, DNV helps tackle the challenges and global transformations facing its customers and the world today and is a trusted voice for many of the world's most successful and forward-thinking companies.

Bijlage 13 Rapportage mastconstructie S+0 & S+0 T

"TOETSING EN HERONTWERP MASTEN EN FUNDATIES BBB380"

MBT-EHV380 – S+0 & S+0 T Rapport

TenneT TSO B.V.

Rapport Nr.: 22-0883, Rev. 1
Meridian doc. Nr.: 002.586.40 0945353
Datum: 2022-07-21



Projectnaam:	“TOETSING EN HERONTWERP MASTEN EN FUNDATIES BBB380”
Rapport titel:	MBT-EHV380 – S+0 & S+0 T Rapport
Klant:	TenneT TSO B.V.
Contactpersoon	[redacted]
Datum uitgave:	2022-07-21
Project nr.:	10166260
Organisatie unit:	TDT
Meridian doc.nr.:	002.586.40 0945353
Rapport nr.:	22-0883, Rev. 1

Energy Systems
DNV Netherlands B.V.
Utrechtseweg 310-B50
6812 AR Arnhem
The Netherlands

Tel: [redacted]
Handelsregister Arnhem 09006400

G[redacted]door: [redacted] [redacted]:

Copyright © DNV 2022. All rights reserved. Unless otherwise agreed in writing: (i) This publication or parts thereof may not be copied, reproduced or transmitted in any form, or by any means, whether digitally or otherwise; (ii) The content of this publication shall be kept confidential by the customer; (iii) No third party may rely on its contents; and (iv) DNV undertakes no duty of care toward any third party. Reference to part of this publication which may lead to misinterpretation is prohibited..

DNV Distributie:

☒ Open

☐ Intern

☐ Commercieel vertrouwelijk

☐ Vertrouwelijk

☐ Geheim

*Specificatie distributie: -

Rev.	Datum	Reden van uitgave	Auteur	Beoordelaar	Goedkeuder
0	2022-07-06	Eerste uitgave	[redacted]	[redacted]	[redacted]
1	2022-07-21	Tweede uitgave	[redacted]	[redacted]	[redacted]

Inhoudsopgave

1 INLEIDING 1
1.1 Inleiding 1
1.2 Doelstelling en scope van dit rapport 2
1.3 Relatie overige documenten 2

2 EISEN 2

3 BEREKENINGEN 3
3.1 Mastbeeld 3
3.2 Mastenlijst 4
3.3 Telecommunicatieapparatuur 5
3.4 Uitgangspunten 8
3.5 Processtappen 8
3.6 Geleiderbelastingen 8
3.7 Reacties op de fundering 8
3.8 Modellering 8
3.9 Bestaande aanpassingen 9

4 TOETSING MAST 10

5 AANPASSINGEN 17
5.1 Inleiding 17
5.2 Aanpassingen 17
5.3 Verificatie eisen 18

6 REFERENTIES 19

Appendix A GELEIDERBELASTINGEN
Appendix B UITVOER PLS-TOWER
Appendix C TOETSING KNIKVERKORTERS
Appendix D TOETSING BLOKDEUVELS
Appendix E TEKENINGEN

1 INLEIDING

1.1 Inleiding

Om in de toekomst meer elektriciteit te kunnen transporteren is het noodzakelijk om naast de nieuwbouw van verbindingen bestaande hoogspanningsverbindingen aan te passen zodat er een grotere transportcapaciteit mogelijk wordt gemaakt. Om die reden is de opdrachtgever (OG) voornemens de bestaande 380 kV-koppelnetring op te waarderen. Het opwaarderen van de bestaande verbindingen valt onder het programma “Beter benutten bestaande 380 kV-ring” en omvat de volgende deelprojecten:

- Opwaardering 380 kV-verbinding Lelystad – Ens (LLS-ENS380)
- Opwaardering 380 kV-verbinding Diemen – Lelystad (DIM-LLS380)
- Opwaardering 380 kV-verbinding Rilland – Zandvliet (RLL-ZVL380)
- Opwaardering 380 kV-verbinding Krimpen aan de IJssel - Geertruidenberg (KIJ-GT380)
- Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht - Eindhoven (MBT-EHV380)

Om te komen tot een DO waarmee de werkzaamheden kunnen worden gestart is door TenneT aan DNV opdracht verstrekt voor de volgende onderdelen:

1. In eerste fase het opstellen en creëren van:

1.1 E-studie deel 1

1.2 Uitgangspuntenrapporten ten behoeve van de constructieve analyse van masten en fundaties

1.3 Sonderingmodellen

1.4 Fundatiemodellen

1.5 Mastmodellen

2. In tweede fase de uitvoering van de DO-fase bevattende:

2.1 Toetsing conform het uitgangspuntenrapport van de bestaande fundaties

2.2 Algemene specificatie van benodigde fundatieversterkingen ten behoeve van aanbesteding

2.3 Toetsing conform het uitgangspuntenrapport van de bestaande masten

2.4 Algemene specificatie van benodigde mastversterkingen ten behoeve van aanbesteding

2.5 E-studie deel 2

In dit rapport worden de aanpassingen besproken die nodig zijn voor masttypen S+0 en S+0 T van de verbinding Maasbracht - Eindhoven 380 kV.

Inhoudelijk is de Nederlandse versie van de rapportage ongewijzigd ten opzichte van de Engelse versie. Om deze reden zijn de bijlagen in dit rapport één op één overgenomen uit de Engelse versie. Hierdoor wijkt het revisienummer van de bijlagen af van het revisienummer van deze rapportage.

1.2 Doelstelling en scope van dit rapport

Het doel van deze studie is om te bepalen of het in dit rapport beschreven masttype geschikt is om te worden uitgerust met de ACCC-Warsaw geleider.

Nadat de wijzigingen zijn toegepast dient aantoonbaar geverifieerd te worden dat het systeem voldoet aan de vigerende eisen.

1.3 Relatie overige documenten

1.3.1 Verificatie & validatie plan

De door TenneT aangeleverde set met eisen is beoordeeld op relevantie en voor de relevante eisen is aangegeven in welk document wordt aangetoond dat er aan de eis wordt voldaan. De resultaten hiervan zijn opgenomen in het rapport "Verificatie & Validatieplan 380 kV verbinding Maasbracht – Eindhoven" [1].

1.3.2 E-studie deel 1

In het rapport "MBT-EHV380 - E-studie deel 1" [2] is bepaald welke aanpassingen benodigd zijn om de ACCC-Warsaw geleider toe te passen binnen de verbinding Maasbracht - Eindhoven. Voor masttypen S+0 en S+0 T, zijn de volgende aanpassingen aan de constructie vereist:

- Verlaagd bevestigingspunt voor geleiders aan de ondertraverse voor masten 49, 111 en 123 (S+0 - constructies).

Zie "MBT-EHV380 - E-studie deel 1" [2] voor een volledige lijst van aanpassingen.

1.3.3 Uitgangspunten rapport

De uitgangspunten op basis waarvan de berekeningen in deze rapportage zijn uitgevoerd zijn opgenomen in het rapport "Uitgangspuntenrapport 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven" [3].

2 EISEN

In Tabel 1 zijn de eisen opgenomen die binnen deze rapportage worden getoetst.

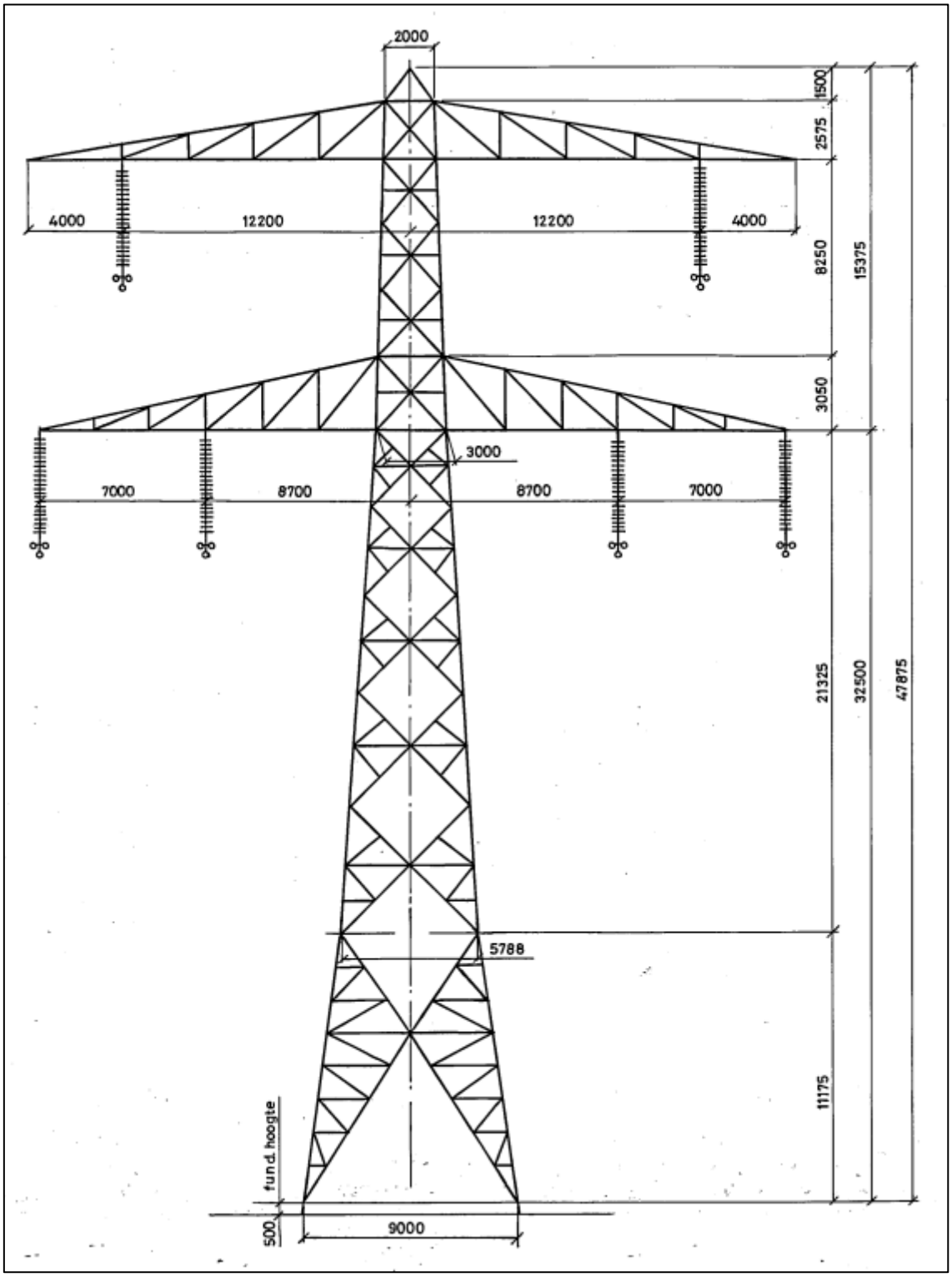
Tabel 1 Relevante eisen

Eis. Id	Titel	Eis tekst	Bewijsvoering
BO Eis: H2.7-6	Omgeving, beperkingsfactoren	Het ontwerp dient geverifieerd te worden op de uitvoerbaarheid.	Tabel 11
PVE.05.001 5.14	Masten	Aanwijzingen t.a.v. klimvoorziening en valbeveiliging: Huidige klimweg blijft gehandhaafd en zal voldoen aan de eisen zoals opgenomen in de NEN 1060:1964. Valbeveiliging is/zal worden uitgevoerd in het type "latch way". Indien staaldelen in de nabijheid (aangrenzend profiel) van de klimweg gewijzigd worden, dient geverifieerd te worden dat de klimvoorziening in overeenstemming is met de NEN 1060:1964.	Tabel 11

3 BEREKENINGEN

3.1 Mastbeeld

Het mastbeeld op basis van de asset-data is weergegeven in Figuur 1.



Figuur 1 Mastbeeld S+0 and S+0 T

3.2 Mastenlijst

In dit rapport worden de masttypen S+0 en S+0 T getoetst. Voor masttype S+0 is mast 74 getoetst aangezien deze maatgevend is gebaseerd op de wind en weight span. Daarnaast is op mast 74 een hoogteverschil van 12 m toegepast om een hogere windbelasting op de constructie in rekening te brengen. Voor de S+0 T zijn de masten 12, 64, 70, 93 en 127 als locatiespecifieke masten geanalyseerd.

Alle masten bevinden zich in windgebied III. De windbelasting is aangepast op basis van de hoogte van naburige masten (negatieve waarden duiden op een afname van de hoogte). Tabel 2 geeft een overzicht van de wind en weight span voor de masten.

Tabel 2 Lijnparameters S+0 en S+0 T masten

Mastnummer	Masttype	Maatgevend mastnummer	Lijnhoek (°)	Wind span (m)	Weight span (m)	Hoogteverschil (m)
2	S+0	74	180	390	378	3.6
3	S+0	74	180	400	400	0.2
5	S+0	74	180	296	264	6.6
12	**S+0 T1**	**12**	**180**	**303**	**317**	**-3.2**
19	S+0	74	180	377	347	9.0
20	S+0	74	180	336	316	4.8
21	S+0	74	180	311	340	-6.0
22	S+0	74	180	305	287	4.2
24	S+0	74	180	385	373	3.8
25	S+0	74	180	391	401	-2.3
26	S+0	74	180	400	362	11.2
29	S+0	74	180	397	366	9.4
30	S+0	74	180	390	387	1.5
31	S+0	74	180	402	379	6.8
38	S+0	74	180	401	390	3.7
40	S+0	74	180	382	382	0.3
41	S+0	74	180	379	380	0.6
42	S+0	74	180	383	385	-0.4
43	S+0	74	180	376	378	0.1
44	S+0	74	180	364	369	-0.7
45	S+0	74	180	363	357	1.8
46	S+0	74	180	374	381	-1.1
47	S+0	74	180	369	368	0.4
48	S+0	74	180	359	364	-1.1
49	S+0	74	180	352	302	12.3
52	S+0	74	180	401	364	10.9
53	S+0	74	180	397	397	0.2
55	S+0	74	180	389	389	0.2
56	S+0	74	180	384	379	1.6
58	S+0	74	180	413	407	2.2
60	S+0	74	180	405	396	3.0
62	S+0	74	180	390	392	-0.2
63	S+0	74	180	389	392	-0.4
64	**S+0 T1**	**64**	**180**	**382**	**383**	**0.2**
65	S+0	74	180	373	382	-1.8
66	S+0	74	180	360	352	2.2
67	S+0	74	180	377	380	-0.4
68	S+0	74	180	399	401	-0.2
70	**S+0 T1**	**70**	**180**	**373**	**370**	**1.0**
71	S+0	74	180	373	378	-0.9
72	S+0	74	180	379	368	3.3
73	S+0	74	180	397	412	-3.8
74	**S+0**	**74**	**180**	**408**	**400**	**2.6**
76	S+0	74	180	399	396	1.1
77	S+0	74	180	400	399	0.7
78	S+0	74	180	400	407	-1.7
79	S+0	74	180	400	399	0.6
80	S+0	74	180	400	400	0.2
81	S+0	74	180	400	400	0.4
83	S+0	74	180	382	378	1.3
84	S+0	74	180	370	374	-0.5
86	S+0	74	180	375	375	0.1
87	S+0	74	180	375	379	-0.9

Mastnummer	Masttype	Maatgevend mastnummer	Lijnhoek (°)	Wind span (m)	Weight span (m)	Hoogteverschil (m)
88	S+0	74	180	372	373	0.3
89	S+0	74	180	380	378	0.8
91	S+0	74	180	325	322	0.9
92	S+0	74	180	350	351	0.3
93	**S+0 T3**	**93**	**180**	**350**	**371**	**-5.0**
94	S+0	74	180	345	334	3.0
95	S+0	74	180	370	372	-0.1
96	S+0	74	180	399	400	0.0
97	S+0	74	180	398	397	0.9
101	S+0	74	180	399	369	9.1
102	S+0	74	180	392	386	2.0
104	S+0	74	180	368	368	0.7
105	S+0	74	180	377	383	-1.3
106	S+0	74	180	370	372	0.1
107	S+0	74	180	342	342	0.7
108	S+0	74	180	342	336	1.8
109	S+0	74	180	362	372	-1.9
110	S+0	74	180	362	360	0.8
111	S+0	74	180	358	328	9.2
123	S+0	74	180	387	363	8.4
124	S+0	74	180	350	362	-2.4
125	S+0	74	180	350	343	2.1
126	S+0	74	180	350	349	0.4
127	**S+0 T1**	**127**	**180**	**374**	**384**	**-2.0**
129	S+0	74	180	396	405	-2.0
131	S+0	74	180	360	363	-0.4
132	S+0	74	180	319	310	2.1

3.3 Telecommunicatieapparatuur

Masten 12, 64, 70, 93 en 127 bevatten telecommunicatieapparatuur. De gegevens van de apparatuur zijn opgenomen in Tabel 3, Tabel 4, Tabel 5, Tabel 6 en Tabel 7 en toegepast in het PLS-TOWER-model, gebaseerd op de asset-data.

Tabel 3 Telecommunicatieapparatuur voor mast 12

Apparatuur label	Aantal	A_{opp}/m [m^2/m]	A_{opp} [m^2]	Gewicht [kg]	Gewicht [kg/m]
RFS antenne APXVERR26-C	1		0.74	28.30	
RFS antenne APXVERR26-C	2		0.47	28.30	
DTMA 1800	3		0.05	8.00	
Buis 139.7 x 6.3	7		0.14	20.59	
UNP 120	3		0.12	13.30	
Buis 60.3 x 4	6		0.06	5.50	
1 1/4" feederbundel 3 x 2 per m	50	0.14			7.89
1 1/4" feederbundel 3 x 2 per m	50	0.14			7.89
Totaal		0.28	3.53	326.10	15.78

Tabel 4 Telecommunicatieapparatuur voor mast 64

Apparatuur label	Aantal	A_{opp}/m [m^2/m]	A_{opp} [m^2]	Gewicht [kg]	Gewicht [kg/m]
Kathrein 742 215 Multiband F-paneel	1		0.20	7.50	
Kathrein 742 215 Multiband F-paneel	2		0.09	7.50	
Ericsson KRY11242/3	1		0.05	5.00	
Ericsson KRY11242/3	2		0.03	5.00	
Buis 114.3 x 5	5		0.11	13.35	
UNP 140	9		0.14	16.00	
1 1/4" feederbundel 3 x 2 per m	50	0.14			7.89
Totaal		0.14	2.30	248.30	7.89

Tabel 5 Telecommunicatieapparatuur voor mast 70

Apparatuur label	Aantal	A_{opp}/m [m^2/m]	A_{opp} [m^2]	Gewicht [kg]	Gewicht [kg/m]
Schotel 300mm	1		0.07	25.00	
Schotel 300mm	1		0.06	25.00	
Kathrein 80010310V01 Panel Antenna 85°	1		0.67	14.00	
Kathrein 80010310V01 Panel Antenna 85°	2		0.25	14.00	
Buis 114.3 x 12.5	6		0.11	31.18	
UNP 160	6		0.16	18.90	
1 1/2" hostalietpijp 2 x 1 per m	53	0.08			4.33
7/8" feederbundel 3 x 2 per m	53	0.11			5.79
Totaal		0.19	2.92	392.50	10.12

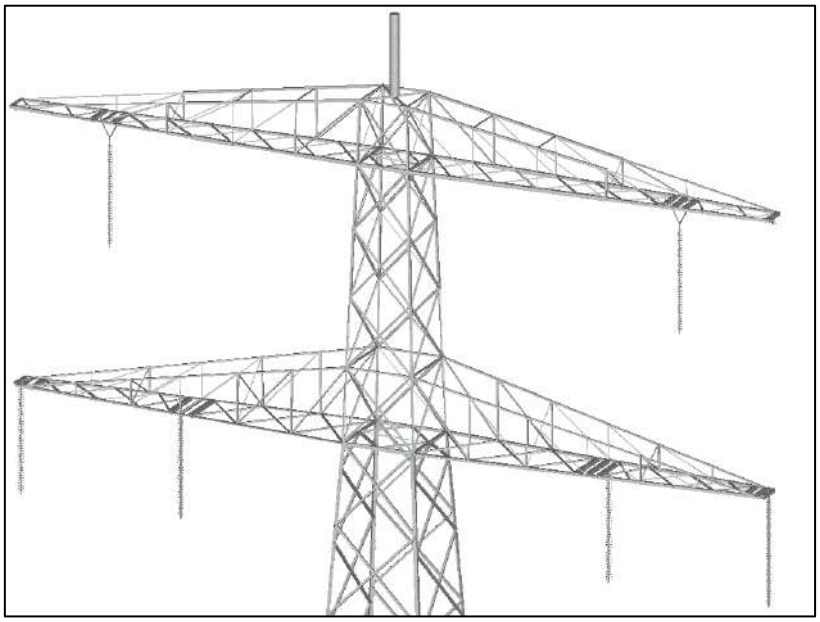
Tabel 6 Telecommunicatieapparatuur voor mast 93

Apparatuur label	Aantal	A_{opp}/m [m^2/m]	A_{opp} [m^2]	Gewicht [kg]	Gewicht [kg/m]
Kathrein 80020892	1		1.02	44.70	
Kathrein 80020892	2		0.46	44.70	
Kathrein 782 109 (71 & 73) Dual-Band	1		0.04	5.80	
Kathrein 782 109 (71 & 73) Dual-Band	2		0.02	5.80	
Radio 2217 3 st + 1 Power 6302	3		0.21	52.00	
Radio 2212 RRU	3		0.14	20.00	
FTTA box	3		0.11	15.00	
Schotel 300mm	1		0.07	25.00	
Buis 60 x 5	22		0.06	6.74	
Voeding KPN 3 x 1 13mm per m (zonder railsysteem)	20	0.04			0.89
Hybride kabel (22mm) 3x	20	0.07			4.44
RG214-50 1 x 1 per m (zonder railsysteem)	25	0.01			0.19
Totaal		0.12	4.79	585.80	5.52

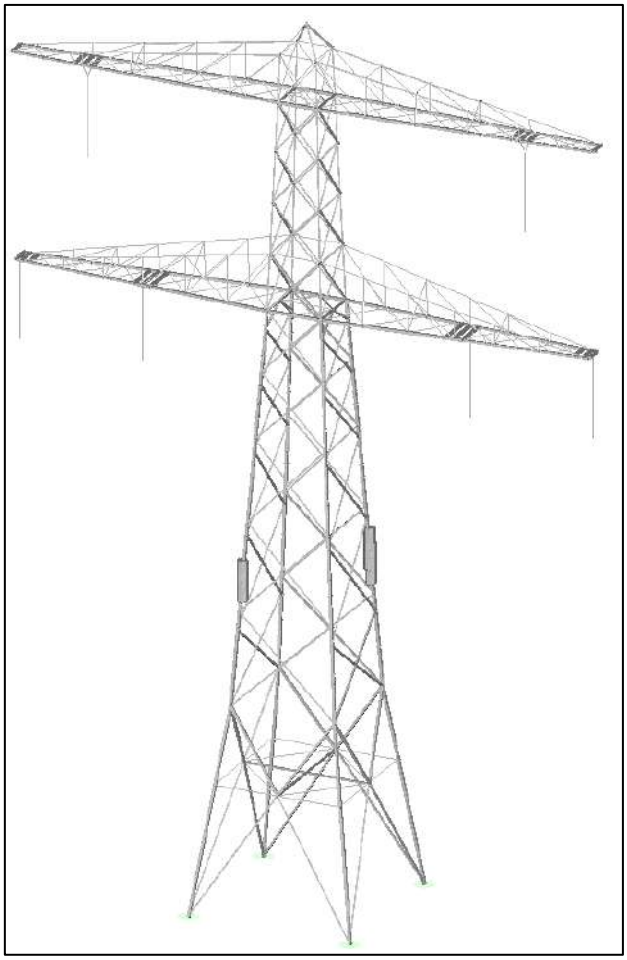
Tabel 7 Telecommunicatieapparatuur voor mast 127

Apparatuur label	Aantal	A_{opp}/m [m^2/m]	A_{opp} [m^2]	Gewicht [kg]	Gewicht [kg/m]
Horiz construction 1	1		0.55		
Horiz construction 1	1		0.25		
Vert. Pijp	1		1.11		
Schotel d = 390	1		0.12		
Schotel d = 690	1		0.37		
Antenna	2		0.51		
Kabel 7/8”	47	0.056			
Hostalietpijp 1-1/2”	47	0.040			
Rail	47	0.050			
Totaal		0.146	3.42		

Het gewicht van de apparatuur in mast 127 wordt niet vermeld in de asset data, een waarde van 4.5 kN is aangenomen. Figuur 2 en Figuur 3 geven de apparatuur weer die in de PLS TOWER-modellen is toegepast.



Figuur 2 Telecommunicatieapparatuur aangebracht op masten 12, 64, 70 en 127



Figuur 3 Telecommunicatieapparatuur aangebracht op mast 93

3.4 Uitgangspunten

De berekening is uitgevoerd op basis van de uitgangspunten zoals opgenomen in het uitgangspuntenrapport [3]. Hierin is een volledig overzicht opgenomen van de belastingcombinaties en toegepaste belastingfactoren.

Tabel 8 Uitgangspunten berekening

Algemeen	Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
	Windgebied	III
	Terreincategorie	II (onbebouwde omgeving)
	Reductiefactor cdir	1,00
Situatie initieel	Gevolgklasse	CC2-0
	Betrouwbaarheidsniveau	Afkeur CC2-0
	Referentieperiode	30 jaar
Situatie na aanpassingen	Gevolgklasse	CC2
	Betrouwbaarheidsniveau	Verbouw
	Referentieperiode	50 jaar

3.5 Processtappen

Het proces van het bepalen van eventueel benodigde versterkingen bestaat uit de volgende stappen:

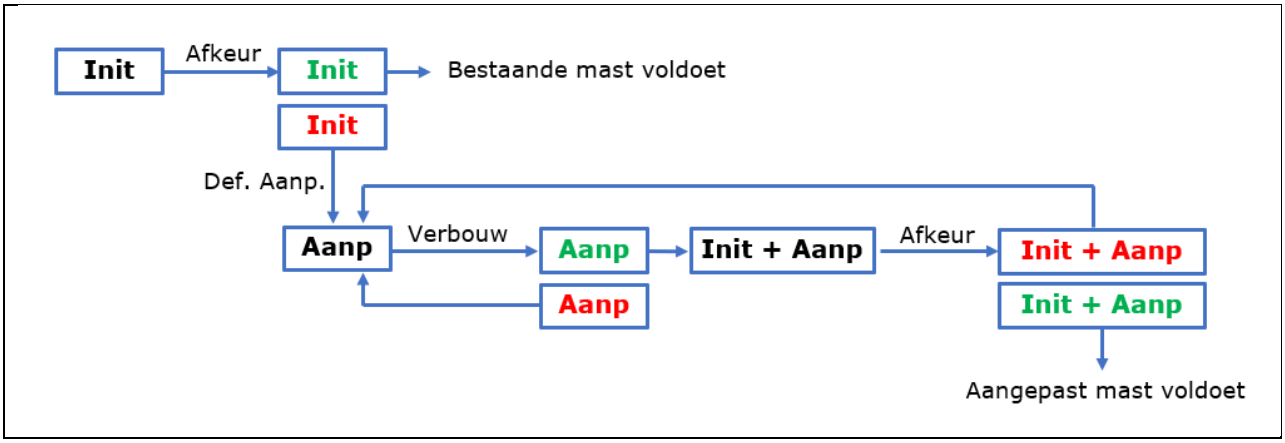
Stap 1: Toets bestaande (Init) mast op Afkeur

Stap 2: Definiëren benodigde aanpassingen indien initiële mast niet voldoet aan toets op Afkeur (Def. Aanp.)

Stap 3: Het toetsen van (alleen) de uitgewerkte aanpassingen (Aanp) op Verbouw

Stap 4: Het opnieuw toetsen van de complete mast inclusief aanpassingen (Initi + Aanp) op Afkeur

Het hierboven omschreven proces is in Figuur 4 weergegeven.



Figuur 4 Procesdiagram

3.6 Geleiderbelastingen

De berekeningen zijn uitgevoerd met het geleiderbelastingenprogramma van DNV. In Appendix A zijn de resultaten van de geleiderbelastingen samengevat.

3.7 Reacties op de fundering

De oplegreacties op de fundering worden ontleend aan de uitvoer van het geleiderbelastingenprogramma, zie Appendix A.

3.8 Modellering

Op basis van de as-built tekeningen is de mast in PLS-TOWER ingevoerd. De hoofdelementen zijn gemodelleerd. Niet-dragende profielen als knikverkorters zijn weggelaten en worden separaat getoetst. De profielen inclusief de

boutverbindingen zijn in PLS-TOWER ingevoerd en getoetst. Controle van de schetsplaten en andere detailverbindingen valt buiten de scope.

De geleiderbelastingen vanuit het geleiderbelastingenprogramma zijn als invoer voor de belastingen gebruikt.

Diagonalen in voor- en achtervlak respectievelijk de twee zijvlakken zijn gegroepeerd en de toetsing wordt per staafgroep uitgevoerd. Ingeval dat een element uit een groep is overbelast, geldt dit voor alle elementen uit de betreffende groep.

3.9 Bestaande aanpassingen

Op basis van de rapporten van Petersburg Consultants [4] [5] [6] [7], en D&C Engineering [8], is geconstateerd dat mast 64 en 70 reeds aanpassingen hebben ondergaan. Met deze aanpassingen dient rekening gehouden te worden in de PLS TOWER-modellen. Tabel 9 en Tabel 10 geven een overzicht van de wijzigingen.

Tabel 9 Aanpassingen opgenomen in het oorspronkelijke PLS TOWER model voor mast 64

Groepslabel	Aanpassing
107A/B	L75 x 8 toegevoegd aan bestaande L150 x 12 Bouten gewijzigd in 8.8
106A/B/C	L75 x 8 toegevoegd aan bestaande L150 x 12 Bouten gewijzigd in 8.8
115B/C	L75 x 8 toegevoegd aan bestaande L150 x 12 Bouten gewijzigd in 8.8

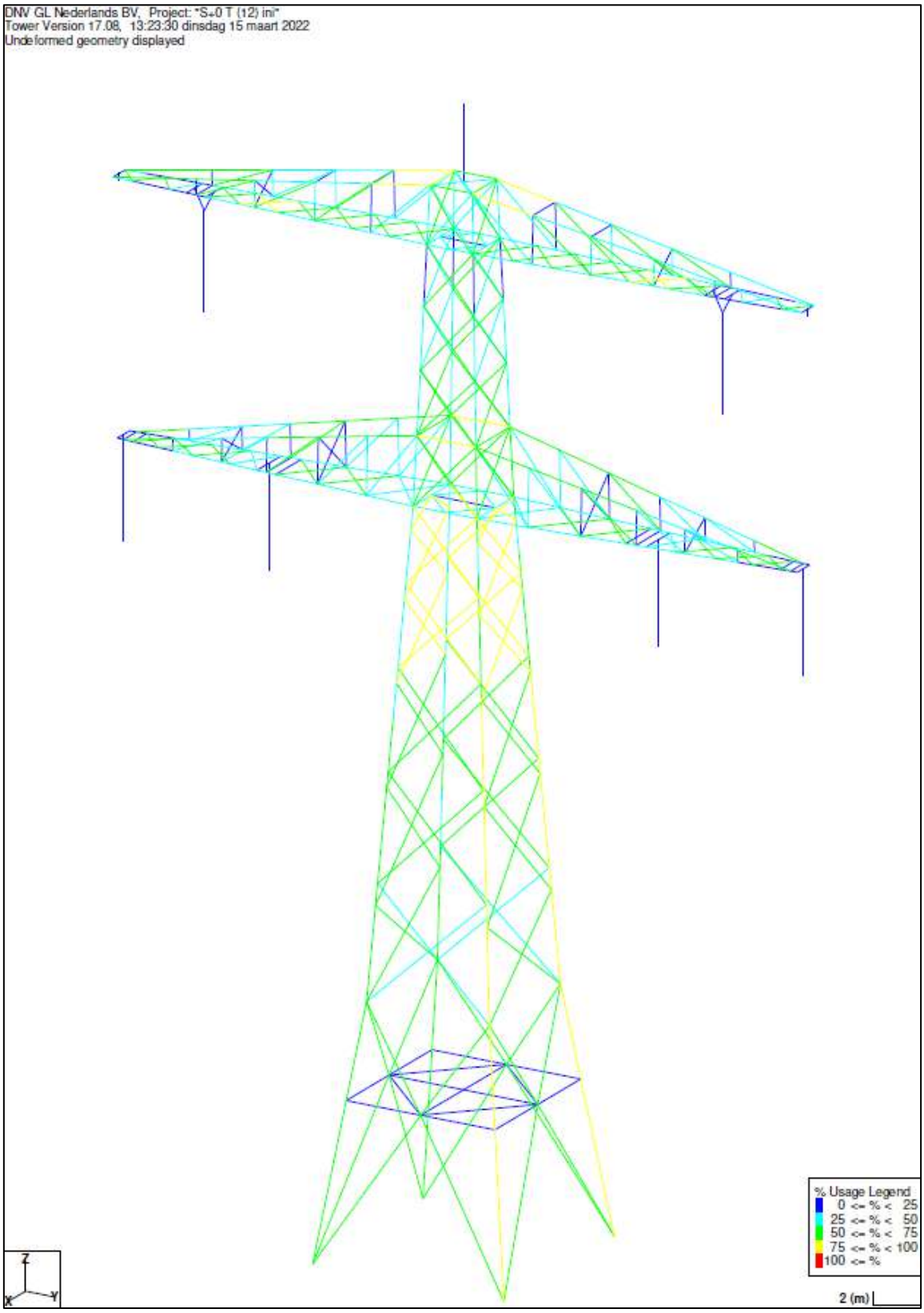
Tabel 10 Aanpassingen opgenomen in het oorspronkelijke PLS TOWER model voor mast 70

Groepslabel	Aanpassing
202T	Gewijzigd in L60 x 6 en bouten gewijzigd in 8.8
224T	Gewijzigd in L130 x 65 x 10 en bouten gewijzigd in 8.8
226T	Gewijzigd in L100 x 75 x 9 en bouten gewijzigd in 8.8
233T	Gewijzigd in L80 x 8 en bouten gewijzigd in 8.8

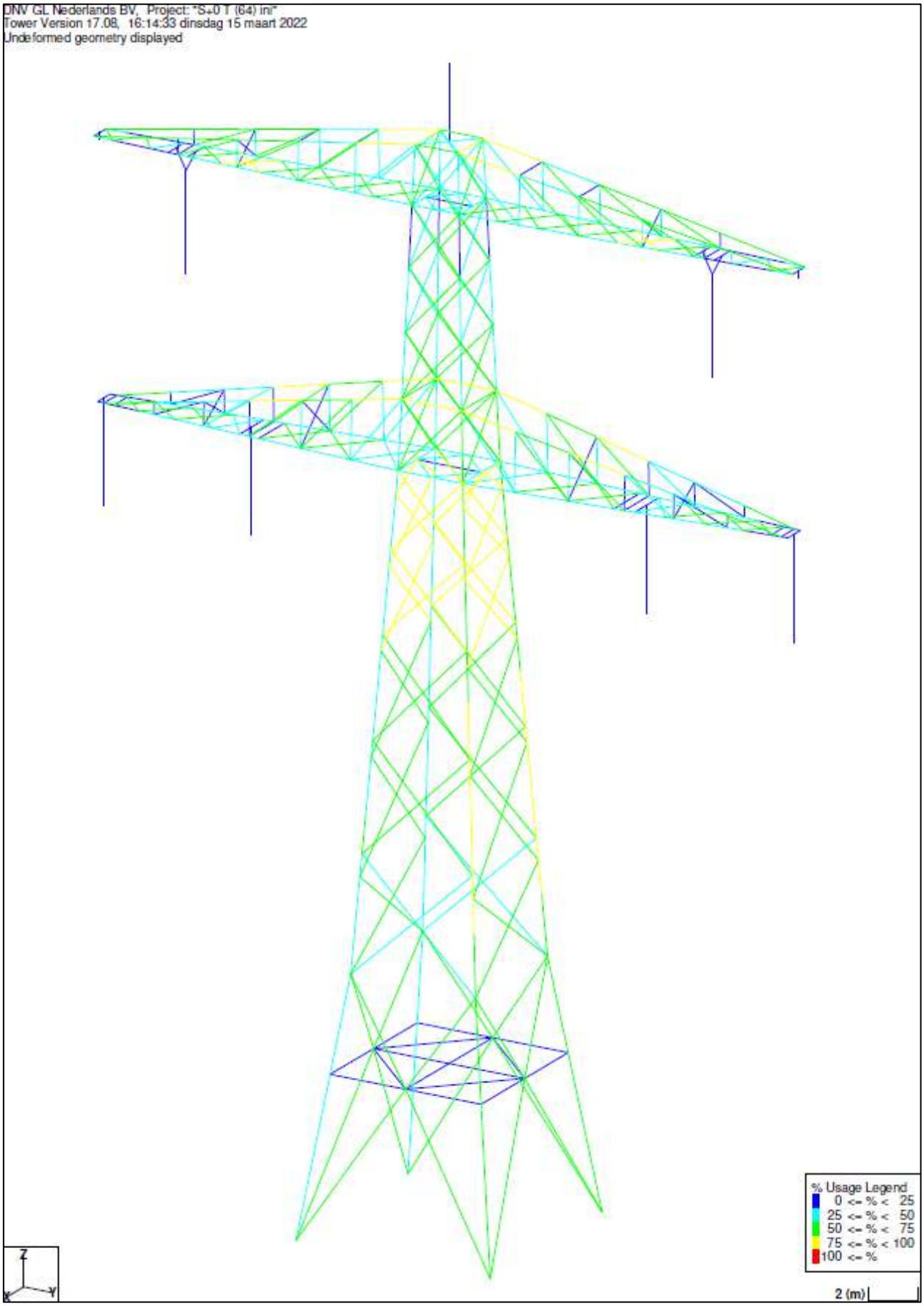
De aanwezigheid van de telecommunicatieapparatuur en de wijzigingen (voor mast 64) zijn geverifieerd met behulp van beelden van Google StreetView.

4 TOETSING MAST

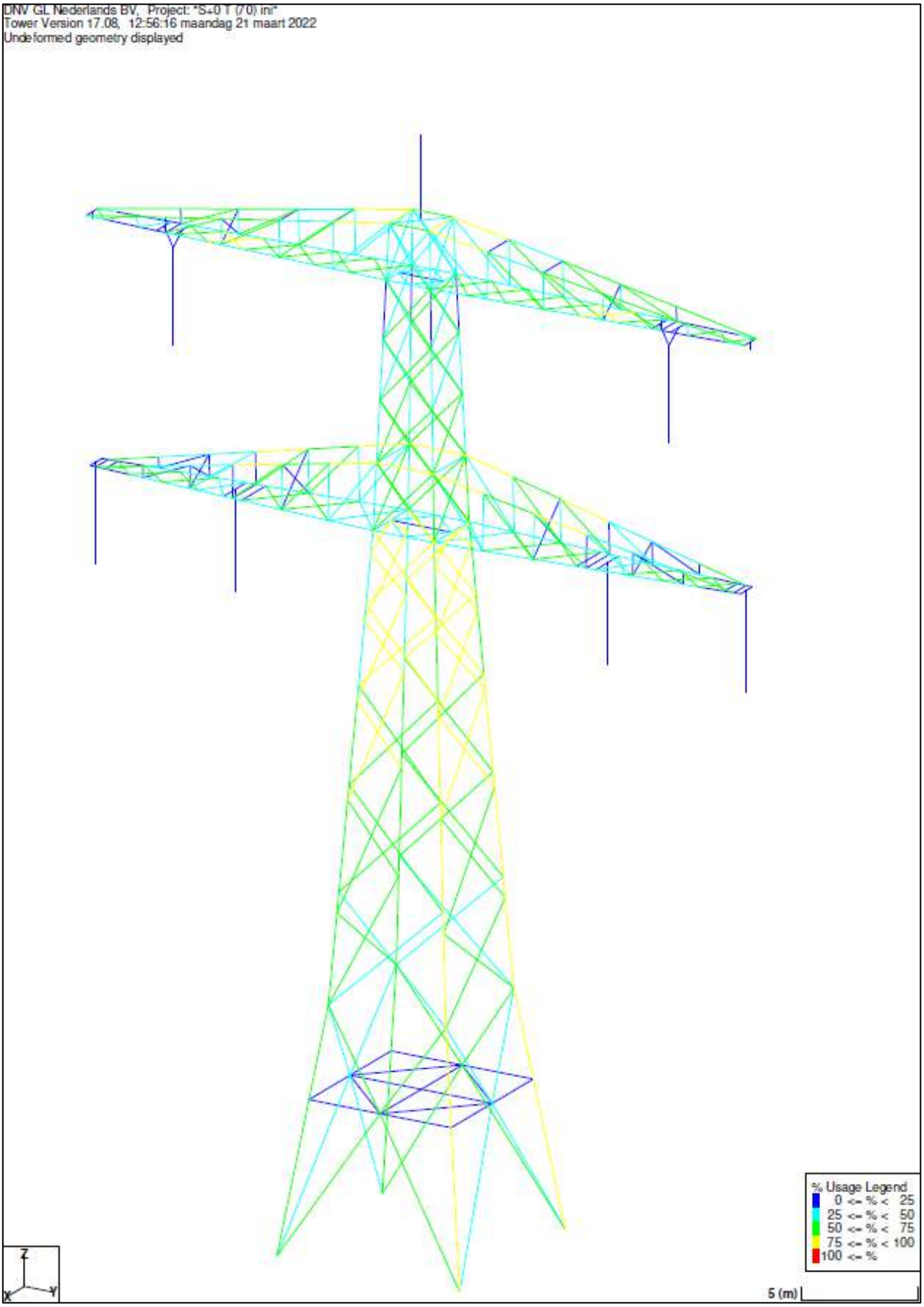
Het resultaat van de toetsing van masttypen S+0 en S+0 T met belastingen op afkeurniveau is weergegeven in Figuur 5, Figuur 6, Figuur 7, Figuur 8, Figuur 9 en Figuur 10.



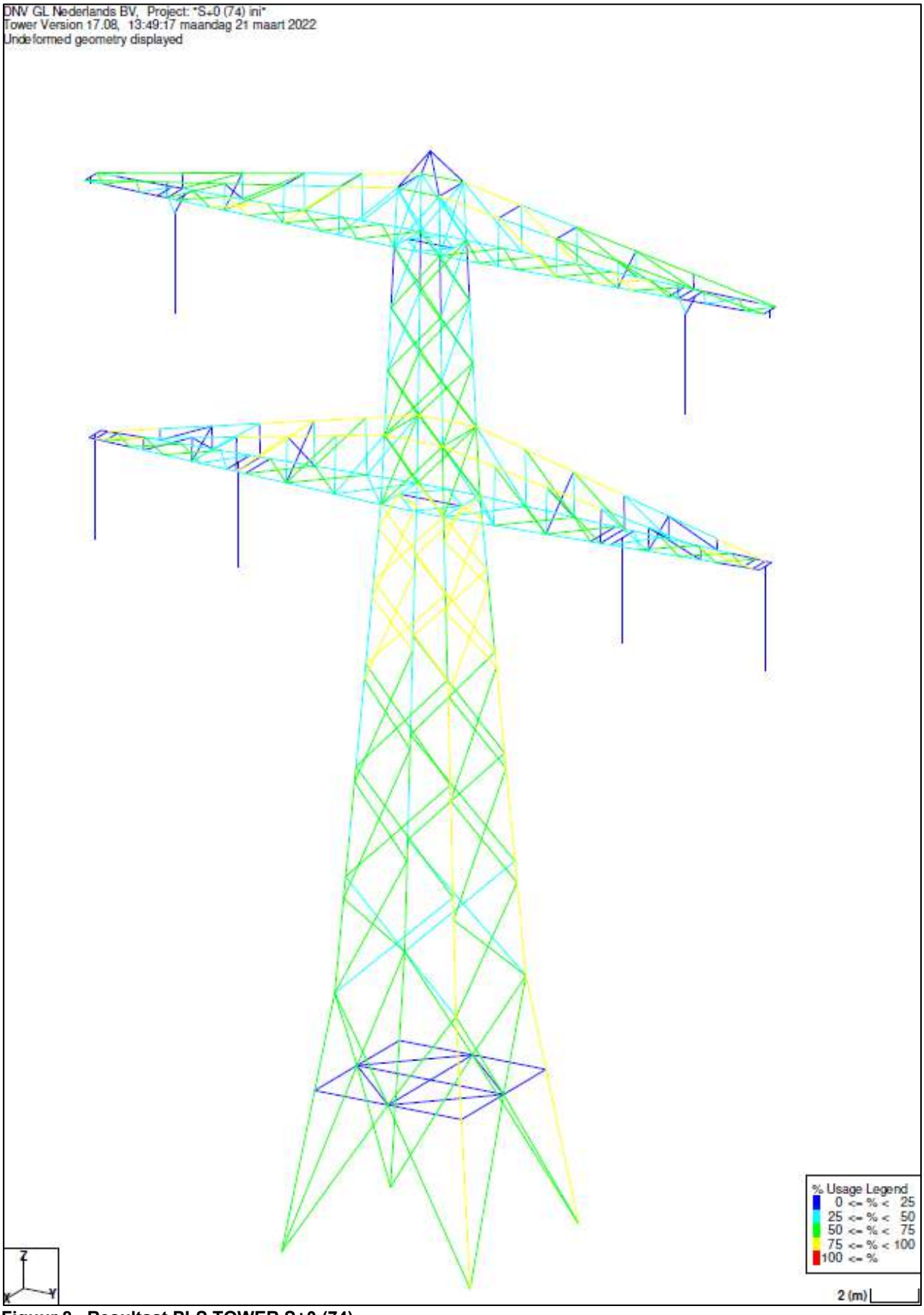
Figuur 5 Resultaat PLS TOWER S+0 T (12)



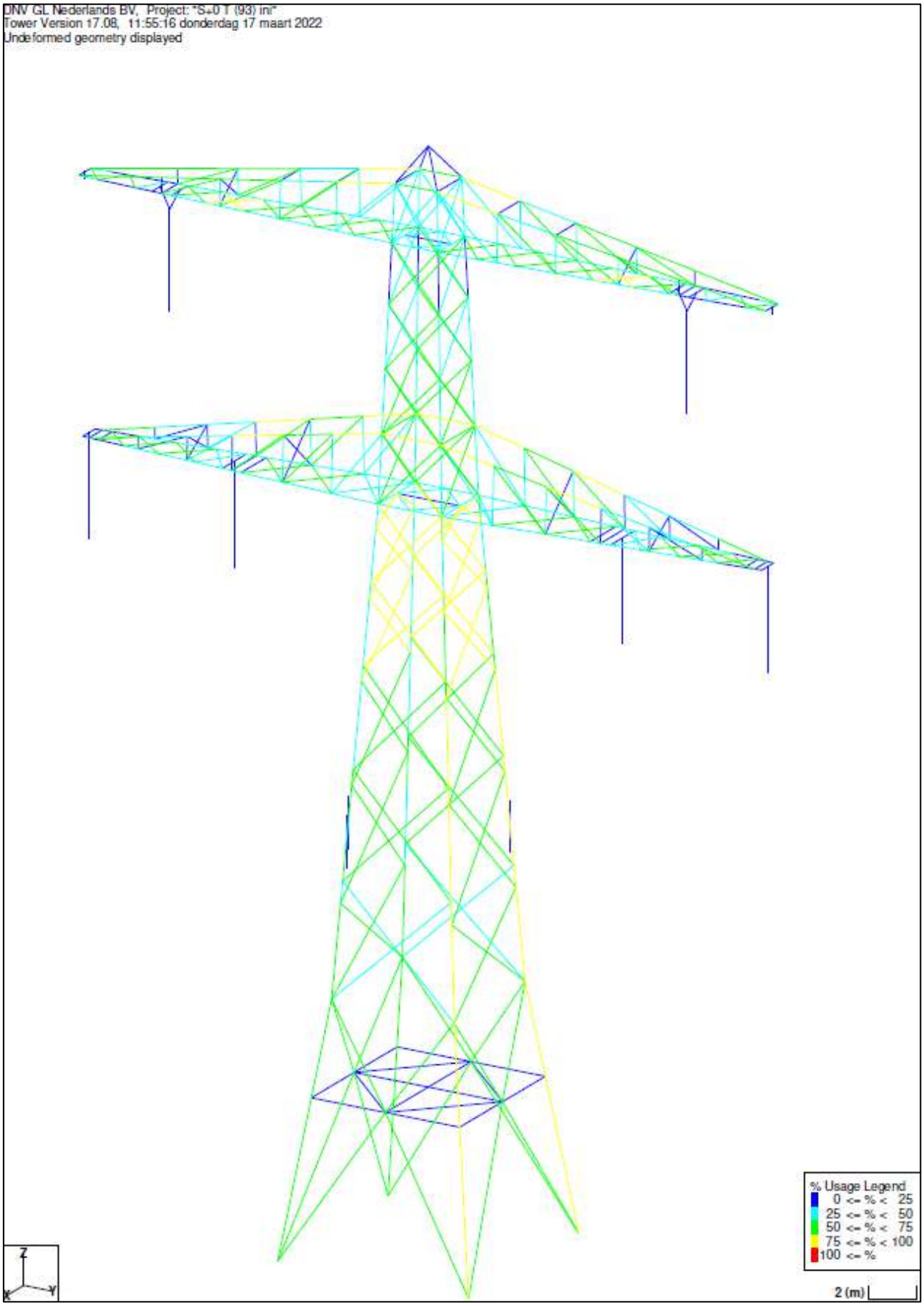
Figuur 6 Resultaat PLS TOWER S+0 T (64)



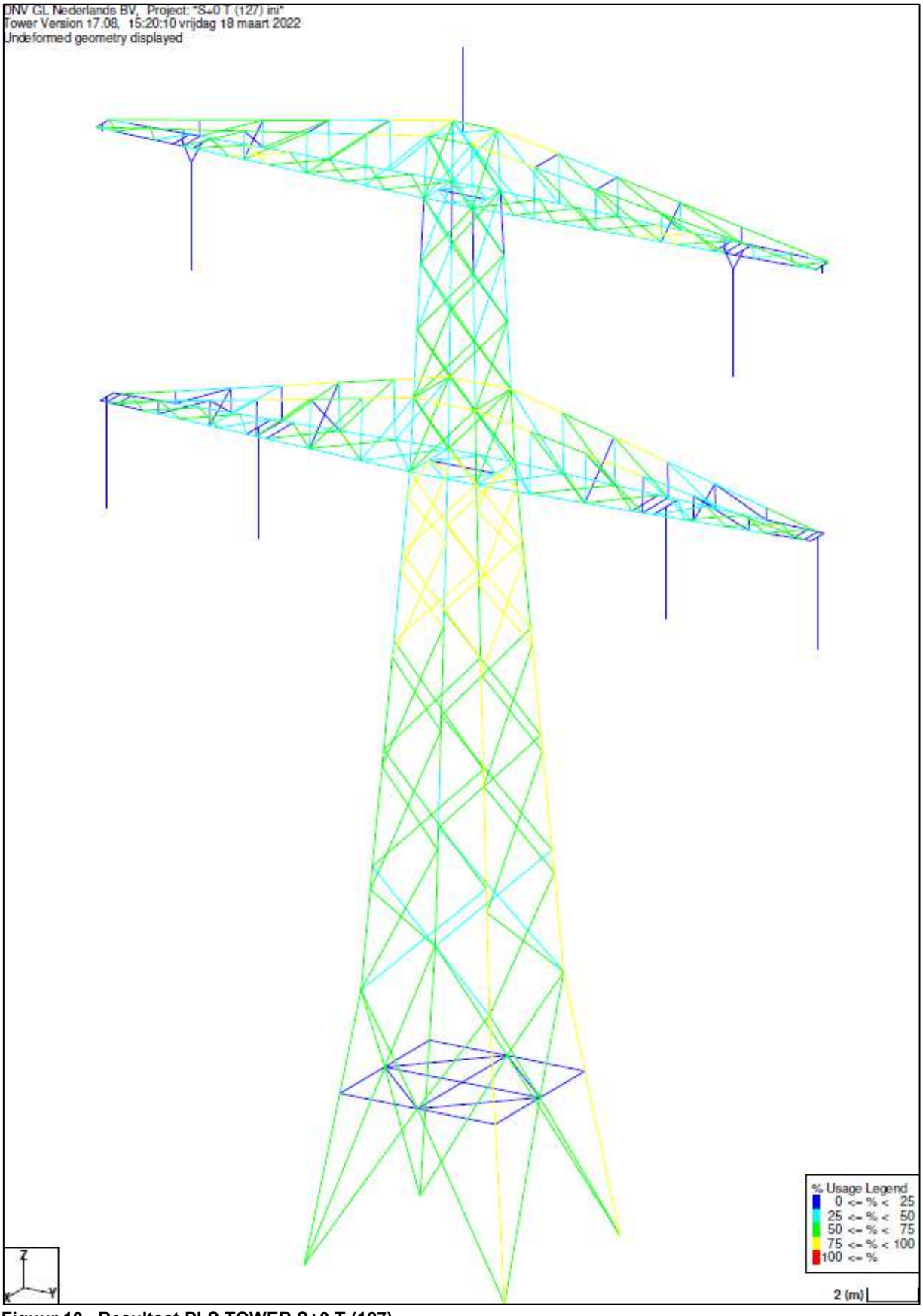
Figuur 7 Resultaat PLS TOWER S+0 T (70)



Figuur 8 Resultaat PLS TOWER S+0 (74)



Figuur 9 Resultaat PLS TOWER S+0 T (93)



Figuur 10 Resultaat PLS TOWER S+0 T (127)

De resultaten van de toetsing van profielen, knikverkorters en blokdeuvels randstijl zijn opgenomen in Tabel 9.

Tabel 9 Samenvatting uitgevoerde toetsing

Toetsing van	Beoordeling		Referentie
Profielen	Voldoen		Figuur 5 Figuur 6 Figuur 7 Figuur 8 Figuur 9 Figuur 10 Appendix B
Knikverkorters		**Voldoen niet**	Appendix C
Blokdeuvels	Voldoen		Appendix D

5 AANPASSINGEN

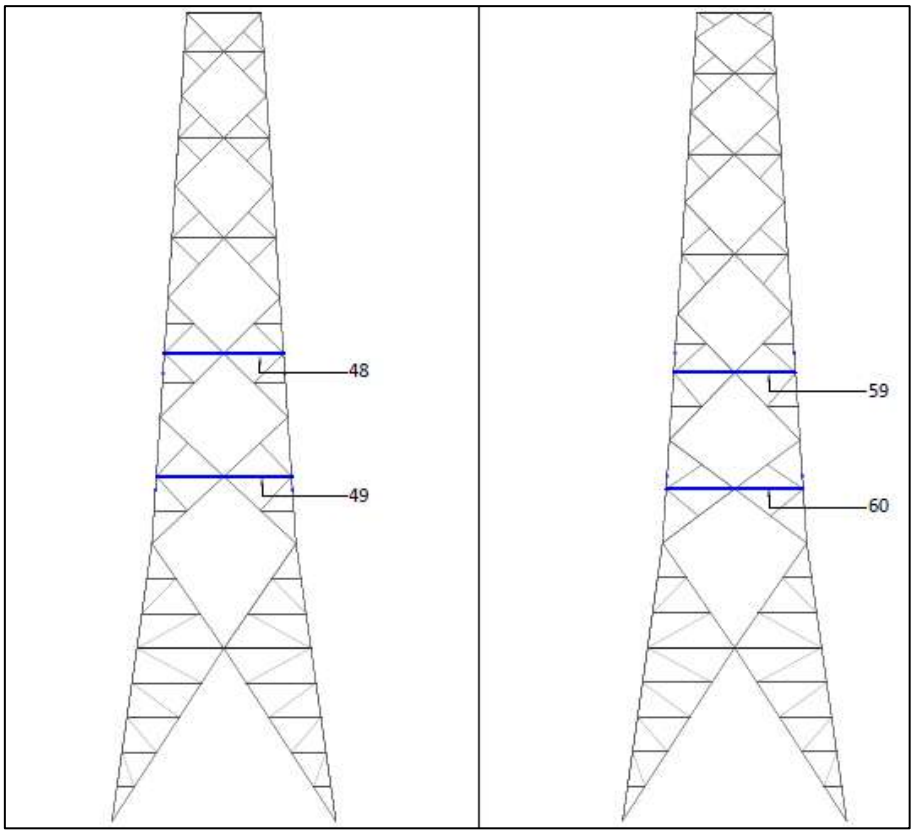
5.1 Inleiding

In dit deel worden versterkingen van de mast voorgesteld om ervoor te zorgen dat de mast voldoet aan afkeurniveau. Nieuwe profielen of bouten moeten voldoen aan de eisen op basis van verbouwniveau. Het voorstel bevat de volgende maatregelen:

- Vervanging van knikverkortsers in het onderste deel van de mast (van toepassing op alle constructies)

5.2 Aanpassingen

Conform de resultaten in Appendix C moeten er horizontale knikverkorters in het onderste deel van de mast worden vervangen. Figuur 11 toont de te vervangen knikverkorters.



Figuur 11 De te vervangen knikverkorters (vooraanzicht (links) and zijaanzicht (rechts))

Tabel 10 geeft een overzicht van het gewicht van de profielen dat nodig is voor de aanpassingen. De aangegeven lengtes zijn per profiel.

Tabel 10 Gewicht profielen noodzakelijk voor aanpassingen mast 12, 64, 70, 74, 93 and 127

Groep-label	Profiel	Materiaal	Bouten	Profiel nieuw	Materiaal nieuw	Bouten nieuw	Maatregel	Aantal	Lengte (m)	Gewicht (kg)
POS 48	L45x5	S235	1M12-5.6t	L50x5	S355	1M12-8.8t	Profiel uitgewisseld	4	2.32	35.00
POS 49	L45x5	S235	1M12-5.6t	L55x6	S355	1M12-8.8t	Profiel uitgewisseld	4	2.64	51.72
POS 59	L45x5	S235	1M12-5.6t	L50x5	S355	1M12-8.8t	Profiel uitgewisseld	4	2.37	35.76
POS 60	L45x5	S235	1M12-5.6t	L55x6	S355	1M12-8.8t	Profiel uitgewisseld	4	2.67	52.31
								16		174.79

5.3 Verificatie eisen

De verificatie van de van toepassing zijnde eisen is uitgevoerd in Tabel 11.

Tabel 11 Verificatie eisen

Eis Id	Eis tekst	Ja	Nee	N.v.t.	Toelichting
BO Eis: H2.7-6	Aanpassingen uitvoerbaar?	X			De stalen onderdelen die zullen worden toegevoegd, kunnen worden bevestigd met boutverbindingen. Dit is een bewezen methode.
PVE.05.001 5.14	Staaldelen in nabijheid van klimweg gewijzigd?	X			De wijzigingen in de nabijheid van de klimweg (knikverkorters) zijn in te passen zonder negatieve invloed op de begaanbaarheid.
	Klimvoorziening nog in overeenstemming is met de NEN 1060:1964?			X	Geen wijzigingen

6 REFERENTIES

[1] “002.586.40 0825946 - 21-0463 - Verificatie & validatieplan 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven”.

[2] “002.586.40 0825934 - 21-0483 - E-studie deel 1 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven”.

[3] “002.586.40 0825942 - 21-0138 - Uitgangspuntenrapport 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven”.

[4] Petersburg Consultants, “Controle mast 12 380kV-lijn Maasbracht-Eindhoven t.b.v. KPN antenne-opstelpunt 8615,” 2018.

[5] Petersburg Consultants, “Controle mast 64 380kV-lijn Maasbracht-Eindhoven t.b.v. KPN antenneopstelling 0731,” 2009.

[6] Petersburg Consultants, “Controle mast 70 380kV-lijn Maasbracht-Eindhoven t.b.v. Vodafone antenneopstelling 2584,” 2013.

[7] Petersburg Consultants, “Controle mast 93 380kV-lijn Maasbracht-Eindhoven t.b.v. KPN antenne-opstelpunt 8653,” 2019.

[8] D&C Engineering, “Globale controle mastconstructie, masttype S+0, mastnr 127,” 2002.

APPENDIX A
GELEIDERBELASTINGEN



Content

- Starting point p. 2
- Tower construction p. 6
- In between results p. 8
- Loads initial p. 10
- Loads after adjustment p. 15

Data

Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
Initial	
Consequence class	CC2-0
Reliability level	Afkeur
Reference period	30 jaar
After adjustment	
Consequence class	CC2
Reliability level	Verbouw
Reference period	50 jaar
Wind zone	III
Wind speed	24,5 m/s
Terrain categorie	II
Reduction factor Cdir	1,00
Ice region	B
Tower type	Steunmast
Tower height	48 m
Max. Span	334,9 m
Line angle	180°
Catenary	1400 m
Wind span	303 m
EDS Weight span	319 m
Min. Weight span	314 m
Max. Weight span	335 m

ISSUE	DATE	REVISION	CHK'D	APP'D
0.0	2022-03-21			

Client: TenneT Taking power further

DNV

Title:

Berekening masttype S+0 T

JOB No.	-	DATE	-
DRAWN	-	CHKD	-
DESIGN	-	APPD	-

Document name:

MBT-EHV_S+0 T_12_Report.pdf

Project number:

Project client number:

0.0											

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 12

Conductor loads

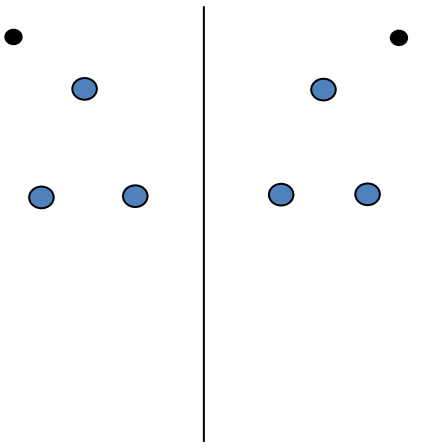
Auteur: TBR
Versie: v12.0

General

Description	S+0 T
Tower type	Steunmast
Number of circuits	2
Configuration	2-circuit-donau
Number of earth wires	2

Starting points

Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
Consequence class	CC2-0
Reliability level initial	Afkeur CC2-0
Reference period intial	30 jaar
Consequence class modified	CC2
Reliability level modified	Verbouw
Reference period modified	50 jaar
Wind zone	III
Wind speed (m/s)	24,5 m/s
Terrain category	II
Reduction factor c_{dir}	1,00
Ice region phase conductor	B
Ice region earth conductor	B



Configuratie geleiders

Conductors back

Description	Voltage	Conductor Back	Bundle Ba	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary P_{back}
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Bliksemdraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	B	3 %	3 %	1550
Bliksemdraad 2		OPGW AFL-226/38	1	B	3 %	3 %	1550

Conductors ahead

Description	Voltage	Conductor Ahead	Bundle Ah	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary P_{ahead}
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Bliksemdraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	B	3 %	3 %	1550
Bliksemdraad 2		OPGW AFL-226/38	1	B	3 %	3 %	1550

Insulators *(1)*

Description	Suspension	Weight [kN]	Length [m]	Wind area [m^2]
Circuit 1	Halfverankering	2,00	4,30	1,00
Circuit 2	Halfverankering	2,00	4,30	1,00
Bliksemdraad 1	Vast (Bliksemdraad)	0,10	0,50	0,05
Bliksemdraad 2	Vast (Bliksemdraad)	0,10	0,50	0,05

1. Properties apply to the entire isolator set

Suspension height and position in mast

Circuits	Designation	Number	Suspension height	Attach point	Position in tower Horizontal distance
Circuit 1	10	380ct1f1	28,2 m	32,5 m	-16,0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	28,2 m	32,5 m	-9,2 m
Circuit 1	12	380ct1f3	39,5 m	43,8 m	-12,2 m
Circuit 2	20	380ct2f1	28,2 m	32,5 m	9,2 m
Circuit 2	21	380ct2f2	28,2 m	32,5 m	16,0 m
Circuit 2	22	380ct2f3	39,5 m	43,8 m	12,2 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	43,3 m	43,8 m	-16,2 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	43,3 m	43,8 m	16,2 m

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 12

Height adjustment adjacent masts (wind and weight span adjustment)

	Back	Ahead	
Height increase for wind pressure	0,0 m	0,0 m	(positive: higher)
Height decrease for vertical load	0,0 m	0,0 m	(negative: decrease, more weight span)

Decrease: Niet in 0,9EG-combinaties

Height difference adjacent tower and change of direction with respect to Line direction

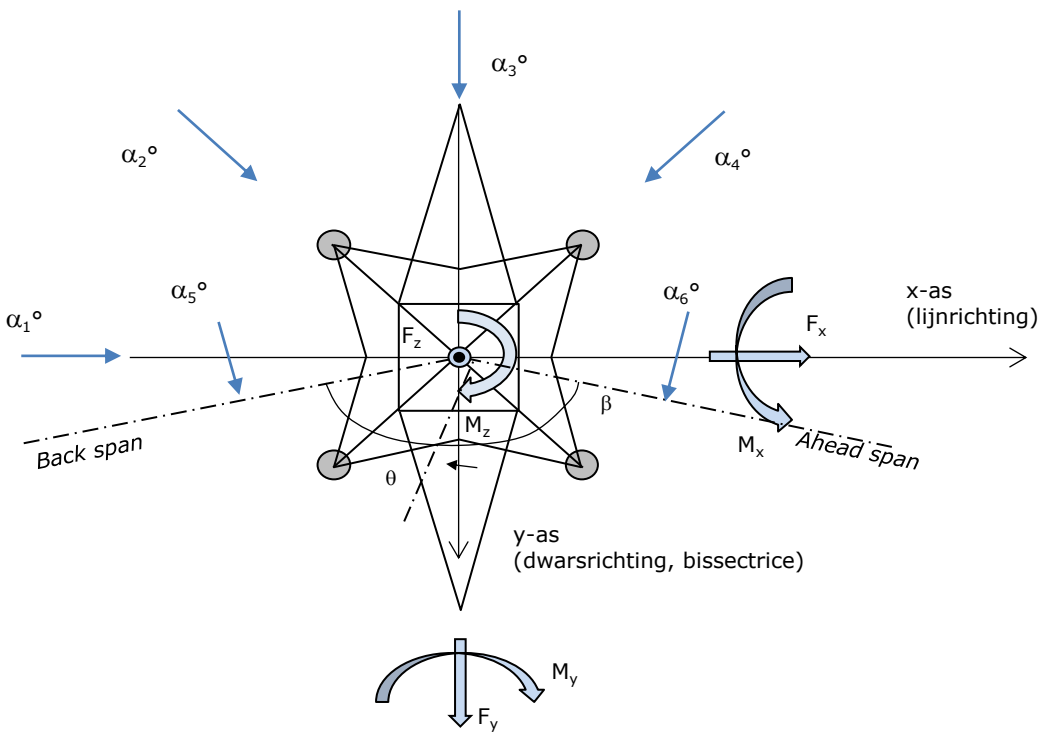
			Hoogteverschil		Richtingsverandering	
Circuits	Aanduiding	Nummer	Δh_back	Δh_ahead	Δy_back	Δy_ahead
Circuit 1	10	380ct1f1	-2,8	-0,9 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	-2,8	-0,9 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	12	380ct1f3	-2,7	-0,2 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	20	380ct2f1	-2,8	-0,9 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	21	380ct2f2	-2,8	-0,9 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	22	380ct2f3	-2,7	-0,2 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	-2,8	-0,2 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	-2,8	-0,2 m	0,0	0,0 m

Line and tower data

		Back	Ahead	
		334,9	271,4	m
Ruling span $\sqrt{(\Sigma L^3/\Sigma L)}$		309,3	309,3	m
Line angle	β	180		°
Tower orientation with respect to bis	θ	0		°
Section length		1226	1226	m
Height bottom of tower to ground level		0,5		m
Wind directions considered	α_1	0		°
Wind directions according to:	α_2	45		°
Geleiderbelastingen	α_3	90		°
	α_4	135		°
	α_5	-		°
	α_6	-		°

Wind directions apply to the main direction of mast construction, not to the bisector.

Windrichtingen en positieve richtingen belastingen



Considered number of wind directions

1a	4
3	4
4	1
6	1
Overig	1

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 12

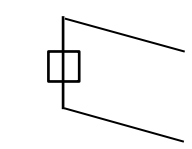
Absence of conductors

		SPLS - torsie		SPLS - Enkelzijdige trek		5a - geleiderbreuk	
		Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.
Circuit 1	380ct1f1	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 1	380ct1f2	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 1	380ct1f3	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f1	0	1	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f2	0	1	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f3	0	1	1	0	0,8	0
Bliksemdraad 1	bl1	1	0	1	0	1	0
Bliksemdraad 2	bl2	0	1	1	0	1	0

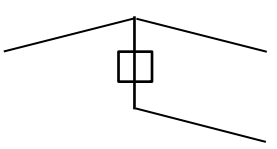
Load situations SPLS

Considered situations SPLS: SPLS for suspension tower not applicable

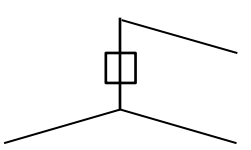
Principle of load situations:



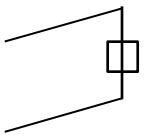
1. Ba All cts



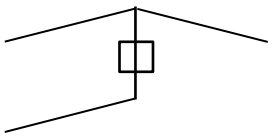
2. Ba ct1



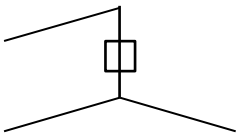
3. Ba ct2



4. Ah All cts



5. Ah ct1

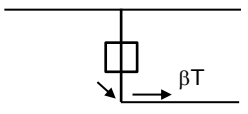


6. Ah ct2

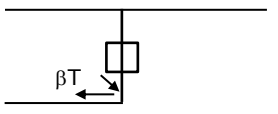
Load situation 5a. Conductor failure

Considered situations conductor failure 5a: 1 and 2, all possible situations

Principle of load situations:



1. Ba



2. Ah

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 12

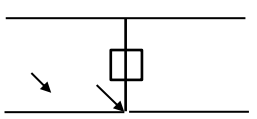
Load situations LC6. Construction and maintenance
Under 6a, the load due to the presence of a line verhicle or line bicycle in combination with point load on the traverse is assesed.
Combination 6b does not contain any loads in conductor or on traverse. This combination has been added to be able to combine with separate control platforms, etc. The situations are applied in ULS and in every SPLS situation (in case of angle tower).

	Phase	Earth
Line vehicle	3,0 kN	2,0 kN
Concentrated load cross arm	1,0 kN	1,0 kN

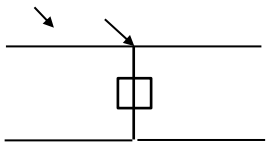
Beschouwde situaties bouw- en onderhoud 6a: 1 t/m 4, alle mogelijke situaties.

Presence line vehicle: Circuit, belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders per circuit.

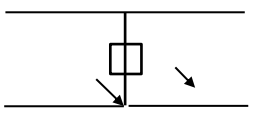
Principle of load situations:



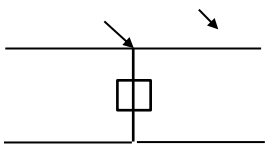
1. Ba Ct1



2. Ba Ct2



3. Ah Ct1



4. Ah Ct2

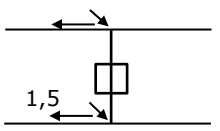
Load situations 8. Galloping as a static load

Conductor		
Suspension tower phase	0,866 W	1,5 W
Suspension tower earth	1,5 EDS	1,5 W
Strain tower phase and earth	1,5 EDS	1,5 W

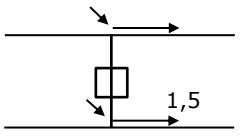
Considered situations galloping 8: None (existing structure)

Load simultaneously present in all conductors of the circuit.

Principle of load situations:



1. Ba



2. Ah

Load combination 8. Galloping as a dynamic load
Only applies to tension towers
Load consists of EDS tensile load in one of the conductors on one side of the tower
Can be converted by user to fatigue spectrum via the load spectrum of table 4.11 / NL.1

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 12

Tower structure

Properties

Tower type	Steunmast		
Tower designation	S+0 T		
Base plate w.r.t. ground level	0,5	m	
Tower height w.r.t. base plate	48,0	m	
Tower self weight	205,0	kN	
Width and slope at foundation	x-ri.	y-ri.	
Leg spread	9,00	9,00	m
Inclination of main leg	0,144	0,144	-
Horizontal force factor	1,4	1,4	-

Calculation Wind load

Dynamic factor G_T	1,00 *(Masthoogte < 60 m)*
Wind load diagonally to tower body proportional to:	(A1C1sin^2(phi)+A2C2cos^2(phi))
Wind load diagonally on traverse proportional to:	(A1C1sin^2(phi)+A2C2cos^2(phi))
Magnification factor diagonal wind to tower body	(1+0,2sin^2(2phi))
Magnification factor diagonal wind to cross arm	(1+0,2sin^2(2phi))
Magnification factor wind parallel to perpendicular to cross arm	0,4

Properties mast sections longitudinal direction (front view, yz plane)

Description	h [m]	b_1 [m]	b_2 [m]	Δh [m]	Δ_x [m]	A_0 [m^2]	A_1 [m^2]	$\chi = A_1/A_0$ [-]	C_t
Broekstuk 1	11,18	9,00	5,79	11,18	0,144	82,68	12,00	0,15	3,18
Middenstuk 1	21,06	5,79	4,50	9,88	0,065	50,83	8,80	0,17	3,05
Middenstuk 2	32,50	4,50	3,00	11,44	0,066	42,90	10,30	0,24	2,76
Bovenstuk 1	38,40	3,00	2,58	5,90	0,036	16,46	4,90	0,30	2,54
Bovenstuk 2	46,40	2,58	2,00	8,00	0,036	18,32	5,65	0,31	2,50
Topstuk	47,88	2,00		1,48		1,48	0,36	0,24	2,75
Ondertraverse	32,50	14,20		3,05		21,66	4,41	0,20	2,91
Boventraverse	43,80	15,11		2,58		19,45	4,41	0,23	2,82

Properties tower sections transversal direction (side view, xz plane)

Description	h [m]	b_1 [m]	b_2 [m]	Δh [m]	Δ_x [m]	A_0 [m^2]	A_1 [m^2]	$\chi = A_1/A_0$ [-]	C_t
Broekstuk 1	11,18	9,00	5,79	11,18	0,144	82,68	12,00	0,15	3,18
Middenstuk 1	21,06	5,79	4,50	9,88	0,065	50,83	8,80	0,17	3,05
Middenstuk 2	32,50	4,50	3,00	11,44	0,066	42,90	10,30	0,24	2,76
Bovenstuk 1	38,40	3,00	2,58	5,90	0,036	16,46	4,90	0,30	2,54
Bovenstuk 2	46,40	2,58	2,00	8,00	0,036	18,32	5,65	0,31	2,50
Topstuk	47,88	2,00		1,48		1,48	0,36	0,24	2,75
Ondertraverse	32,50	14,20		3,05		21,66	4,41	0,20	2,91
Boventraverse	43,80	15,11		2,58		19,45	4,41	0,23	2,82

Note: Surface area transverse direction in table is reduced in calculation.
Note: surface area of cross arm is for each side, ie. half of the total of both cross arms.

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 12

Wind surface feeders telecom installations

Part	A (m^2/m)	Factor	Δh	A_1
Broekstuk 1	0,28	0,71	11,2	2,2
Middenstuk 1	0,28	0,71	9,9	2,0
Middenstuk 2	0,28	0,71	11,4	2,3
Bovenstuk 1	0,28	0,71	5,9	1,2
Bovenstuk 2	0,28	0,71	0,2	0,0

Input antennas

Description	A (m^2)	h (m)	C_f (m)
Antenne top	3,53	50	1,14
Antenne o.t.			

Tower section loads longitudinal (x-direction) per wind direction

Description	p_w	F_{x1}	F_{x2}	F_{x3}	F_{x4}	h_{ef}	M_{y1}	M_{y2}	M_{y3}	M_{y4}
	[kN/m^2]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Broekstuk 1	0,70	26,8	22,7	0,0	-22,7	5,6	149,7	127,0	0,0	-127,0
Middenstuk 1	0,82	22,0	18,7	0,0	-18,7	16,1	355,2	301,4	0,0	-301,4
Middenstuk 2	0,96	27,2	23,1	0,0	-23,1	26,8	728,9	618,5	0,0	-618,5
Bovenstuk 1	1,04	12,9	11,0	0,0	-11,0	35,5	459,1	389,5	0,0	-389,5
Bovenstuk 2	1,09	15,4	13,1	0,0	-13,1	42,4	652,6	553,7	0,0	-553,7
Topstuk	1,12	1,1	0,9	0,0	-0,9	47,1	52,2	44,3	0,0	-44,3
Ondertraverse	1,02	26,2	15,6	0,0	-15,6	33,5	878,6	521,8	0,0	-521,8
Boventraverse	1,10	27,4	16,3	0,0	-16,3	44,7	1223,1	726,5	0,0	-726,5
Totaal		159,1	121,3	0,0	-121,3		4499,2	3282,7	0,0	-3282,7

Tower section loads transversal (y-direction) per wind direction

Description	p_w	F_{y1}	F_{y2}	F_{y3}	F_{x4}	h_{ef}	M_{x1}	M_{x2}	M_{x3}	M_{x4}
	[kN/m^2]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Broekstuk 1	0,70	0,0	22,7	26,8	22,7	5,6	0,0	127,0	149,7	127,0
Middenstuk 1	0,82	0,0	18,7	22,0	18,7	16,1	0,0	301,4	355,2	301,4
Middenstuk 2	0,96	0,0	23,1	27,2	23,1	26,8	0,0	618,5	728,9	618,5
Bovenstuk 1	1,04	0,0	11,0	12,9	11,0	35,5	0,0	389,5	459,1	389,5
Bovenstuk 2	1,09	0,0	13,1	15,4	13,1	42,4	0,0	553,7	652,6	553,7
Topstuk	1,12	0,0	0,9	1,1	0,9	47,1	0,0	44,3	52,2	44,3
Ondertraverse	1,02	0,0	15,6	10,5	15,6	33,5	0,0	521,8	351,4	521,8
Boventraverse	1,10	0,0	16,3	11,0	16,3	44,7	0,0	726,5	489,2	726,5
Total		0,0	121,3	126,9	121,3		0,0	3282,7	3238,2	3282,7

Resulting loads from mast construction incl. Antenna without conductors level foundation (char. Value)

Load / wind direction	F_x	F_y	F_z	M_x	M_y	M_z
	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Permanente belasting	0	0	205	0	0	0
Windrichting 0°	164	0	0	0	4728	0
Windrichting 45°	125	125	0	3444	3444	0
Windrichting 90°	0	131	0	3467	0	0
Windrichting 135°	-125	125	0	3444	-3444	0

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 12

Intermediate results for conductor loads

Conductors back

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm^2]	G [N/m]	E [N/mm^2]	αT [-]
Circuit 1	ACCC-Warsaw	27,7	568,8	14,94	63750	1,90E-05
Circuit 2	ACCC-Warsaw	27,7	568,8	14,94	63750	1,90E-05
Bliksemdraad 1	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70000	2,02E-05
Bliksemdraad 2	OPGW AFL-226/38	21,7	264,0	9,13	72000	1,98E-05

Conductors ahead

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm^2]	G [N/m]	E [N/mm^2]	αT [-]
Circuit 1	ACCC-Warsaw	27,7	568,8	14,94	63750	1,90E-05
Circuit 2	ACCC-Warsaw	27,7	568,8	14,94	63750	1,90E-05
Bliksemdraad 1	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70000	2,02E-05
Bliksemdraad 2	OPGW AFL-226/38	21,7	264,0	9,13	72000	1,98E-05

Vertical load back

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	Ice region	Formula	$w_{z,ijs}$ [N/m]	$w_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	3	3	46,2	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 2	3	3	46,2	B	4+0,2d	9,5	28,6
Bliksemdraad 1	1	3	9,7	B	4+0,2d	8,4	8,4
Bliksemdraad 2	1	3	9,4	B	4+0,2d	8,3	8,3

Vertical load ahead

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	Ice region	Formula	[N/m]	[N/m]
Circuit 1	3	3	46,2	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 2	3	3	46,2	B	4+0,2d	9,5	28,6
Bliksemdraad 1	1	3	9,7	B	4+0,2d	8,4	8,4
Bliksemdraad 2	1	3	9,4	B	4+0,2d	8,3	8,3

Insulators

Conductor	$G_{isolator}$ [kN]	Number -	$F_{v,iso}$ [kN]	Length [m]	Wind surf. [m^2]	Wind heigth [m]	Pressure [kN/m^2]	Drag factor [-]	$F_{h,iso}$ [kN]
380ct1f1	2,00	1	2	4,3	1,0	30,85	1,00	1,2	1,20
380ct1f2	2,00	1	2	4,3	1,0	30,85	1,00	1,2	1,20
380ct1f3	2,00	1	2	4,3	1,0	42,15	1,09	1,2	1,30
380ct2f1	2,00	1	2	4,3	1,0	30,85	1,00	1,2	1,20
380ct2f2	2,00	1	2	4,3	1,0	30,85	1,00	1,2	1,20
380ct2f3	2,00	1	2	4,3	1,0	42,15	1,09	1,2	1,30
bl1	0,10	1	0,1	0,5	0,1	44,05	1,10	1,2	0,07
bl2	0,10	1	0,1	0,5	0,1	44,05	1,10	1,2	0,07

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 12

Wind load back

Conductor	Height wind	Pressure	G_{c_dwars}	G_{c_trek}	C_c	$d_{additional}$	w_y	$w_{y,section}$	$D_{ijs,additional}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,section}$
	[m]	[kN/m^2]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	20,6	0,89	0,57	0,52	1,13	28,53	48,6	44,5	47,4	85,9	78,6
380ct1f2	20,6	0,89	0,57	0,52	1,13	28,53	48,6	44,5	47,4	85,9	78,6
380ct1f3	32,0	1,01	0,60	0,55	1,09	28,53	56,9	52,1	47,4	103,7	94,9
380ct2f1	20,6	0,89	0,57	0,52	1,13	28,53	48,6	44,5	47,4	85,9	78,6
380ct2f2	20,6	0,89	0,57	0,52	1,13	28,53	48,6	44,5	47,4	85,9	78,6
380ct2f3	32,0	1,01	0,60	0,55	1,09	28,53	56,9	52,1	47,4	103,7	94,9
bl1	36,4	1,04	0,61	0,56	1,20	22,45	17,3	15,8	41,9	32,3	29,5
bl2	36,4	1,04	0,61	0,56	1,20	22,35	17,2	15,7	41,8	32,2	29,5

Wind load ahead

Conductor	Height wind	Pressure	G_{c_dwars}	G_{c_trek}	C_c	$d_{additional}$	w_y	$w_{y,section}$	$D_{ijs,additional}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,section}$
	[m]	[kN/m^2]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	23,9	0,93	0,58	0,53	1,12	28,53	51,4	47,0	47,4	91,6	83,9
380ct1f2	23,9	0,93	0,58	0,53	1,12	28,53	51,4	47,0	47,4	91,6	83,9
380ct1f3	35,5	1,04	0,61	0,56	1,09	28,53	59,0	54,0	47,4	108,3	99,1
380ct2f1	23,9	0,93	0,58	0,53	1,12	28,53	51,4	47,0	47,4	91,6	83,9
380ct2f2	23,9	0,93	0,58	0,53	1,12	28,53	51,4	47,0	47,4	91,6	83,9
380ct2f3	35,5	1,04	0,61	0,56	1,09	28,53	59,0	54,0	47,4	108,3	99,1
bl1	39,7	1,07	0,62	0,57	1,20	22,45	17,9	16,4	41,9	33,4	30,6
bl2	39,7	1,07	0,62	0,57	1,20	22,35	17,8	16,3	41,8	33,4	30,5

Note: loads w_v are applicable to the sum of the conductors within the bundle

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 12

Conductor loads

Auteur: TBR
Versie: v12.0

Starting points

Consequence class	Afkeur CC2-0
Reference period	30 jaar

ULS (strength)		**NEN-EN50341-2-15:2019**						
Load case	description	Temp °C	γ_G $G_{k,mast}$	γ_G $G_{k,geleider}$	γ_Q Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	γ_a A_k
ULS 1a	Wind	10°	1,05	1,05	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk only tower	10°	0,90	1,05	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk conductors too	10°	0,90	0,90	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 3	Wind+ice	-5°	1,05	1,05	0,00	0,34	0,97	0,0
ULS 3_0,9	Wind+ice 0,9Gk	-5°	0,90	1,05	0,00	0,34	0,97	0,0
ULS 4	Cold+wind	-20°	1,05	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 4_0,9	Cold+wind 0,9Gk	-20°	0,90	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 5a	Torsional loads	10°	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,0
ULS 5b	Longitudinal loads	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
ULS 6	Construction + maintenance	5°	1,05	1,05	1,20	0,22	0,00	0,0
ULS 6_0,9	Construction + maintenance	5°	1,05	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 7	Permanent	10°	1,15	1,15	0,00	0,00	0,00	0,0
ULS 8	Special	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
SPLS	(strength, for angle towers: absence of conductors)			γ_G G_k	γ_Q Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SPLS 1a	Wind	10°	1,05	1,05	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,05	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	0,90	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 3	Wind+ice	-5°	1,05	1,05	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 3_0,9	Wind+ice 0,9	-5°	0,90	1,05	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 4	Cold+wind	-20°	1,05	1,05	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 4_0,9	Cold+wind 0,9	-20°	0,90	1,05	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 6	Maintenance	5°	1,05	1,05	1,2	0,24	0,0	0,0
SPLS 6_0,9	Maintenance	5°	1,05	1,05	0,0	0,24	0,0	0,0
SLS	(deformations, fatigue, EDS)			G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SLS 1a	Wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,94	0,0	0,0
SLS 3	Wind+ice	-5°	1,00	1,00	0,0	0,28	0,88	0,0
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00	0,0	0,19	0,0	0,0
SLS 6	Maintenance	5°	1,00	1,00	0,0	0,19	0,0	0,0
SLS 7	EDS, no wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,00	0,0	0,0

Number of wind directions	4
Number of load combinations for ULS	44
Number of load combinations for SPLS	0
Number of load combinations for SLS	11
Number of concentrated loads	440

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 12

Summary table - Conductor loads

The four tables below show:
- The maximum conductor load in the global axis system, split into proportion of back and ahead span
- The combined conductor load (Ba+Ah) in the global axis system with the maximum tensile force in the local axes. Components Fx and Fy as absolute values
- The everyday (EDS) values of the combined conductor loads (Ba+Ah) with corresponding tensile forces
- Check for uplift, where a negative value indicates uplift

Note: Maximum values for Fx, Fy and Fz do not necessarily belong to the same load combination.
*For Steunmast the special combination SPLS 6 don't apply.

Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-28,9	28,9	3,3	2,7	5,2	4,2
bl2	-28,4	28,4	3,3	2,7	5,2	4,1
380ct1f1	-109,8	109,8	9,8	8,4	14,7	11,7
380ct1f2	-109,8	109,8	9,8	8,4	14,7	11,7
380ct1f3	-111,9	111,9	11,4	9,7	14,7	11,5
380ct2f1	-109,8	109,8	9,8	8,4	14,7	11,7
380ct2f2	-109,8	109,8	9,8	8,4	14,7	11,7
380ct2f3	-111,9	111,9	11,4	9,7	14,7	11,5

Min. Weight span (m)

Weight span	Combinatie1		
Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	317,2	320,3	317,2
bl2	317,2	320,2	317,2
380ct1f1	319,2	321,8	319,2
380ct1f2	319,2	321,8	319,2
380ct1f3	315,4	317,5	315,4
380ct2f1	319,2	321,8	319,2
380ct2f2	319,2	321,8	319,2
380ct2f3	315,4	317,5	315,4

Max. Weight span (m)

Weight span	Combinatie1	
Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	327,3	317,5
bl2	327,6	317,5
380ct1f1	325,0	319,7
380ct1f2	325,0	319,7
380ct1f3	321,0	316,0
380ct2f1	325,0	319,7
380ct2f2	325,0	319,7
380ct2f3	321,0	316,0

Envelop of weight span over all combinations (incl. 0,9 combinations)		
For all conductors		Wind / Weight span ratio
Max. weight span	331,0 m	1,092 -
Min. weight span	314,7 m	1,038 -

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 12

Maximum values back + ahead span **Maximum tension in conductor**

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	15,0	6,0	7,3	-32,9	32,9
bl2	14,6	6,0	7,2	-32,4	32,4
380ct1f1	51,7	18,2	26,4	-109,4	110,1
380ct1f2	51,7	18,2	26,4	-109,4	110,1
380ct1f3	51,7	21,0	26,2	-111,6	112,2
380ct2f1	51,7	18,2	26,4	-109,4	110,1
380ct2f2	51,7	18,2	26,4	-109,4	110,1
380ct2f3	51,7	21,0	26,2	-111,6	112,2

EDS-loads conductor

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	0,0	0,0	3,2	-15,0	15,0
bl2	0,0	0,0	3,1	-14,6	14,6
380ct1f1	0,0	0,0	16,7	-64,6	64,6
380ct1f2	0,0	0,0	16,7	-64,6	64,6
380ct1f3	0,0	0,0	16,6	-64,6	64,6
380ct2f1	0,0	0,0	16,7	-64,6	64,6
380ct2f2	0,0	0,0	16,7	-64,6	64,6
380ct2f3	0,0	0,0	16,6	-64,6	64,6

1 **Control uplift SLS-wind**

Combinatie	Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4	bl1	1,8	1,4
	bl2	1,8	1,3
	380ct1f1	9,4	7,5
	380ct1f2	9,4	7,5
	380ct1f3	9,3	7,3
	380ct2f1	9,4	7,5
	380ct2f2	9,4	7,5
	380ct2f3	9,3	7,3

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 12

ULS foundation loads for LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, from conductors

Combination	Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90		0	127	114	4735	0	0
ULS 1a_0,9_90		0	127	114	4735	0	0
ULS 3_90		0	67	170	2491	0	0
ULS 3_0,9_90		0	67	170	2491	0	0
SLS 7		0	0	106	-1	0	0

ULS foundation loads, LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, total conductors and tower

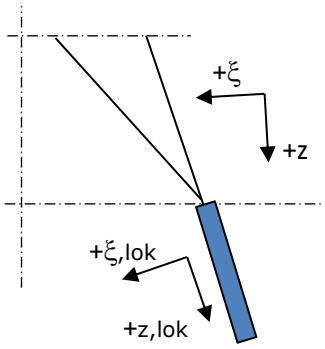
Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	0	274	329	8607	0	0
ULS 3_90	0	111	385	3653	0	0
SLS 7	0	0	311	-1	0	0

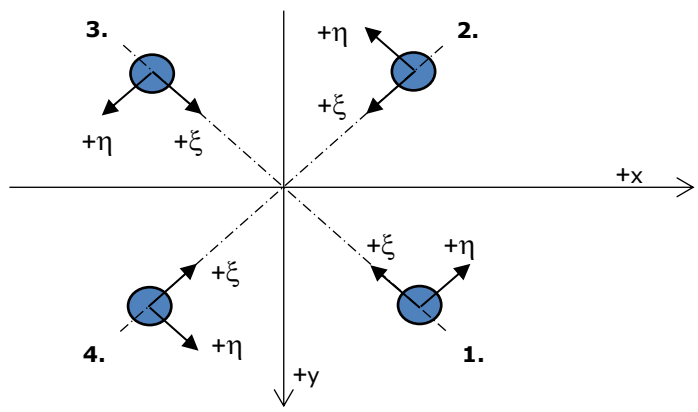
Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value

Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_0,9_0,9_90	0	274	282	**8607**	0	0
ULS 1a_0,9_0,9_0	185	0	280	-1	**5361**	0
ULS 5a Ba 10	52	0	311	131	1680	**-827**
ULS 1a_0,9_0,9_45	141	204	281	**6277**	**3904**	0

Note: Largest values can appear in multiple combinations, one combination is displayed.

Support reactions per leg





Axis systems

Maximum compression load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 1a_45	122	111	**647**	7	-165	-33	661
2	ULS 1a_0	63	-76	**380**	10	-98	-21	387
3	ULS 5a Ah 22	-12	-59	**208**	-33	-50	-8	213
4	ULS 1a_135	-122	111	**647**	-7	-165	-33	661

Maximum tension load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 22	-16	8	**-52**	-17	5	-5	-53
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-91	81	**-495**	7	121	21	-506
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	91	81	**-495**	-7	121	21	-506
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	32	-46	**-228**	-10	55	9	-233

Maximum torsional load (positive)

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 10	27	-26	-9	**37**	-1	-3	-10
2	ULS 5a Ba 21	7	-57	179	**36**	-46	-9	182
3	ULS 5a Ba 21	-27	26	-8	**38**	-1	-2	-8
4	ULS 5a Ah 10	-7	57	177	**36**	-45	-9	181

Maximum torsional load (negative)

Index Index	Combination Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ba 10	7	57	178	**-36**	-46	-9	182
2	ULS 5a Ah 21	27	26	-9	**-37**	-1	-3	-10
3	ULS 5a Ah 21	-7	-57	177	**-36**	-45	-9	181
4	ULS 5a Ba 10	-27	-26	-8	**-38**	-1	-2	-8

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 12

Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 12	21	-27	**-43**	**34**	4	-5	-44
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-91	81	**-495**	**7**	121	21	-506
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	91	81	**-495**	**-7**	121	21	-506
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	32	-46	**-228**	**-10**	55	9	-233

Permanent load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 7	16	16	78	0	-22	-6	79
2	SLS 7	16	-16	78	0	-22	-6	79
3	SLS 7	-16	-16	78	0	-22	-6	79
4	SLS 7	-16	16	78	0	-22	-6	79

Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. pressure	ULS 1a_45	122	111	**647**	7	-165	-33	661
Max. tension	ULS 1a_0,9_0,9_45	91	81	**-495**	-7	121	21	-506
Max. pos. torsie	ULS 5a Ba 21	-27	26	-8	**38**	-1	-2	-8
Max. neg. torsie	ULS 5a Ba 10	-27	-26	-8	**-38**	-1	-2	-8
Comb. tension+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	91	81	**-495**	**-7**	121	21	-506

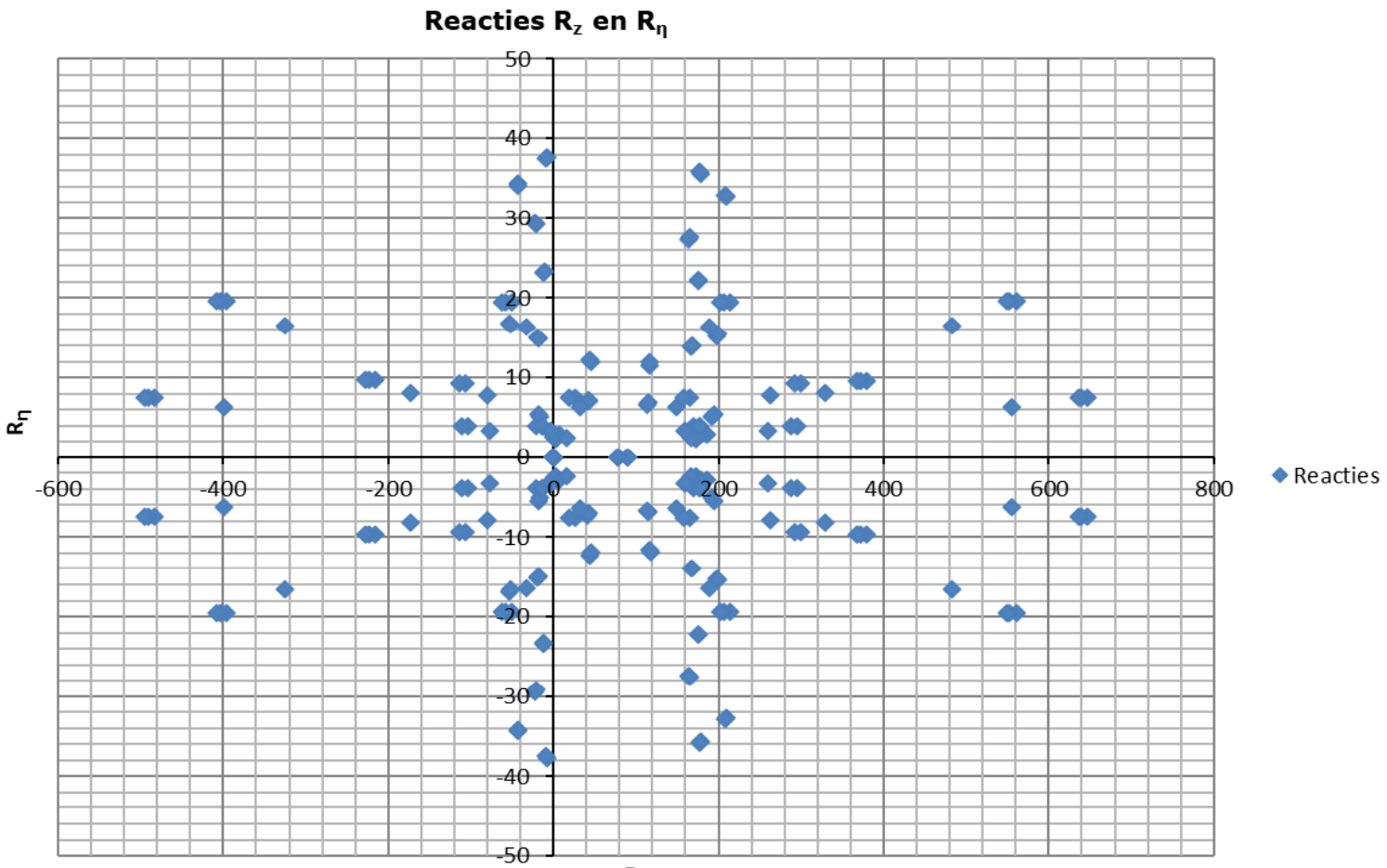
Maximum tension load - SLS

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 7	16	16	**78**	0	-22	-6	79
2	SLS 1a_135	-73	64	**-400**	6	97	16	-408
3	SLS 1a_45	73	64	**-400**	-6	97	16	-408
4	SLS 1a_0	23	-35	**-174**	-8	41	6	-177

Maximum compression load - SLS

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 1a_45	105	96	**556**	6	-142	-29	567
2	SLS 1a_0	55	-66	**329**	8	-86	-19	336
3	SLS 7	-16	-16	**78**	0	-22	-6	79
4	SLS 1a_135	-105	96	**556**	-6	-142	-29	567

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 12



Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 12

Conductor loads

Auteur: TBR
Versie: v12.0

Starting points

Consequence class	Verbouw CC2
Reference period	50 jaar

ULS (strength)		**NEN-EN50341-2-15:2019**						
Load case	description	Temp °C	γ_G $G_{k,mast}$	γ_G $G_{k,geleider}$	γ_Q Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	γ_a A_k
ULS 1a	Wind	10°	1,15	1,15	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk only tower	10°	0,90	1,15	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk conductors too	10°	0,90	0,90	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 3	Wind+ice	-5°	1,15	1,15	0,00	0,42	1,30	0,0
ULS 3_0,9	Wind+ice 0,9Gk	-5°	0,90	1,15	0,00	0,42	1,30	0,0
ULS 4	Cold+wind	-20°	1,15	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 4_0,9	Cold+wind 0,9Gk	-20°	0,90	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 5a	Torsional loads	10°	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,0
ULS 5b	Longitudinal loads	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
ULS 6	Construction + maintenance	5°	1,15	1,15	1,30	0,28	0,00	0,0
ULS 6_0,9	Construction + maintenance	5°	1,15	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 7	Permanent	10°	1,30	1,30	0,00	0,00	0,00	0,0
ULS 8	Special	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
SPLS (strength, for angle towers: absence of conductors)				γ_G G_k	γ_Q Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SPLS 1a	Wind	10°	1,15	1,15	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,15	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	0,90	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 3	Wind+ice	-5°	1,15	1,15	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 3_0,9	Wind+ice 0,9	-5°	0,90	1,15	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 4	Cold+wind	-20°	1,15	1,15	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 4_0,9	Cold+wind 0,9	-20°	0,90	1,15	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 6	Maintenance	5°	1,15	1,15	1,2	0,24	0,0	0,0
SPLS 6_0,9	Maintenance	5°	1,15	1,15	0,0	0,24	0,0	0,0
SLS (deformations, fatigue, EDS)				G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SLS 1a	Wind	10°	1,00	1,00	0,0	1,00	0,0	0,0
SLS 3	Wind+ice	-5°	1,00	1,00	0,0	0,30	1,00	0,0
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0
SLS 6	Maintenance	5°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0
SLS 7	EDS, no wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,00	0,0	0,0

Number of wind directions	4
Number of load combinations for ULS	44
Number of load combinations for SPLS	0
Number of load combinations for SLS	11
Number of concentrated loads	440

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 12

Summary table - Conductor loads

The four tables below show:
- The maximum conductor load in the global axis system, split into proportion of back and ahead span
- The combined conductor load (Ba+Ah) in the global axis system with the maximum tensile force in the local axes. Components Fx and Fy as absolute values
- The everyday (EDS) values of the combined conductor loads (Ba+Ah) with corresponding tensile forces
- Check for uplift, where a negative value indicates uplift

Note: Maximum values for Fx, Fy and Fz do not necessarily belong to the same load combination.
*For Steunmast the special combination SPLS 6 don't apply.

Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-33,4	33,4	4,1	3,4	5,7	4,5
bl2	-32,8	32,8	4,1	3,4	5,6	4,5
380ct1f1	-126,6	126,6	12,2	10,6	17,3	13,8
380ct1f2	-126,6	126,6	12,2	10,6	17,3	13,8
380ct1f3	-129,2	129,2	14,3	12,1	17,3	13,5
380ct2f1	-126,6	126,6	12,2	10,6	17,3	13,8
380ct2f2	-126,6	126,6	12,2	10,6	17,3	13,8
380ct2f3	-129,2	129,2	14,3	12,1	17,3	13,5

Min. Weight span (m)

Weight spar	Combinatie1		
Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	317,2	320,4	317,2
bl2	317,2	320,3	317,2
380ct1f1	319,2	321,9	319,2
380ct1f2	319,2	321,9	319,2
380ct1f3	315,4	317,5	315,4
380ct2f1	319,2	321,9	319,2
380ct2f2	319,2	321,9	319,2
380ct2f3	315,4	317,5	315,4

Max. Weight span (m)

Weight spar	Combinatie1	
Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	328,8	316,9
bl2	329,1	316,8
380ct1f1	326,1	319,2
380ct1f2	326,1	319,2
380ct1f3	322,0	315,7
380ct2f1	326,1	319,2
380ct2f2	326,1	319,2
380ct2f3	322,0	315,7

Envelop of weight span over all combinations (incl. 0,9 combinations)		
For all conductors		Wind / Weight span ratio
Max. weight span	335,3 m	1,106 -
Min. weight span	314,5 m	1,037 -

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 12

Maximum values back + ahead span **Maximum tension in conductor**

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	15,0	7,5	7,9	-35,1	35,1
bl2	14,6	7,5	7,8	-34,6	34,6
380ct1f1	51,7	22,8	31,1	-126,2	127,0
380ct1f2	51,7	22,8	31,1	-126,2	127,0
380ct1f3	51,7	26,4	30,8	-128,9	129,6
380ct2f1	51,7	22,8	31,1	-126,2	127,0
380ct2f2	51,7	22,8	31,1	-126,2	127,0
380ct2f3	51,7	26,4	30,8	-128,9	129,6

EDS-loads conductor

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	0,0	0,0	3,2	-15,0	15,0
bl2	0,0	0,0	3,1	-14,6	14,6
380ct1f1	0,0	0,0	16,7	-64,6	64,6
380ct1f2	0,0	0,0	16,7	-64,6	64,6
380ct1f3	0,0	0,0	16,6	-64,6	64,6
380ct2f1	0,0	0,0	16,7	-64,6	64,6
380ct2f2	0,0	0,0	16,7	-64,6	64,6
380ct2f3	0,0	0,0	16,6	-64,6	64,6

1 **Control uplift SLS-wind**

Combinatie	Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4	bl1	1,8	1,4
	bl2	1,8	1,3
	380ct1f1	9,4	7,5
	380ct1f2	9,4	7,5
	380ct1f3	9,3	7,3
	380ct2f1	9,4	7,5
	380ct2f2	9,4	7,5
	380ct2f3	9,3	7,3

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 12

ULS foundation loads for LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, from conductors

Combination	Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90		0	159	125	5937	0	0
ULS 1a_0,9_90		0	159	125	5937	0	0
ULS 3_90		0	83	200	3123	0	0
ULS 3_0,9_90		0	83	200	3123	0	0
SLS 7		0	0	106	-1	0	0

ULS foundation loads, LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, total conductors and tower

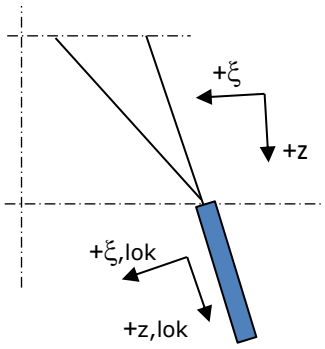
Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	0	343	360	10790	0	0
ULS 3_90	0	139	436	4579	0	0
SLS 7	0	0	311	-1	0	0

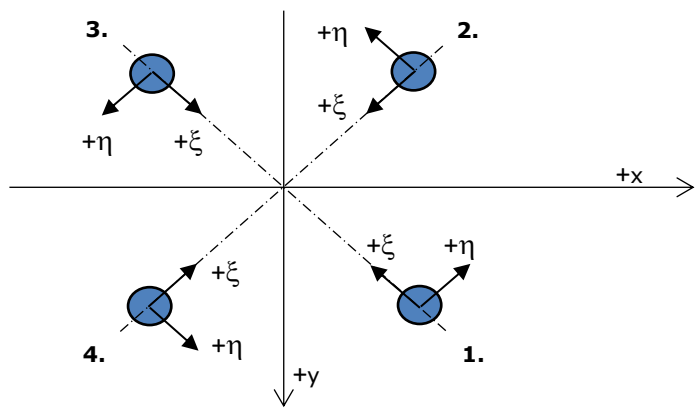
Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value

Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_0,9_0,9_90	0	343	283	**10790**	0	0
ULS 1a_0	232	0	358	-2	**6721**	0
ULS 5a Ba 10	52	0	311	131	1680	**-827**
ULS 1a_0,9_0,9_45	176	256	281	**7870**	**4894**	0

Note: Largest values can appear in multiple combinations, one combination is displayed.

Support reactions per leg





Axis systems

Maximum compression load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 1a_45	150	137	**799**	9	-203	-41	815
2	ULS 1a_0	76	-93	**463**	12	-120	-26	472
3	ULS 5a Ah 22	-12	-59	**208**	-33	-50	-8	213
4	ULS 1a_135	-150	137	**799**	-9	-203	-41	815

Maximum tension load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 22	-16	8	**-52**	-17	5	-5	-53
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-118	105	**-639**	9	157	28	-652
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	118	105	**-639**	-9	157	28	-652
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	44	-61	**-303**	-12	74	13	-310

Maximum torsional load (positive)

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 10	27	-26	-9	**37**	-1	-3	-10
2	ULS 5a Ba 21	7	-57	179	**36**	-46	-9	182
3	ULS 5a Ba 21	-27	26	-8	**38**	-1	-2	-8
4	ULS 5a Ah 10	-7	57	177	**36**	-45	-9	181

Maximum torsional load (negative)

Index Index	Combination Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ba 10	7	57	178	**-36**	-46	-9	182
2	ULS 5a Ah 21	27	26	-9	**-37**	-1	-3	-10
3	ULS 5a Ah 21	-7	-57	177	**-36**	-45	-9	181
4	ULS 5a Ba 10	-27	-26	-8	**-38**	-1	-2	-8

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 12

Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 12	21	-27	**-43**	**34**	4	-5	-44
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-118	105	**-639**	**9**	157	28	-652
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	118	105	**-639**	**-9**	157	28	-652
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	44	-61	**-303**	**-12**	74	13	-310

Permanent load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 7	16	16	78	0	-22	-6	79
2	SLS 7	16	-16	78	0	-22	-6	79
3	SLS 7	-16	-16	78	0	-22	-6	79
4	SLS 7	-16	16	78	0	-22	-6	79

Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. pressure	ULS 1a_45	150	137	**799**	9	-203	-41	815
Max. tension	ULS 1a_0,9_0,9_45	118	105	**-639**	-9	157	28	-652
Max. pos. torsie	ULS 5a Ba 21	-27	26	-8	**38**	-1	-2	-8
Max. neg. torsie	ULS 5a Ba 10	-27	-26	-8	**-38**	-1	-2	-8
Comb. tension+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	118	105	**-639**	**-9**	157	28	-652

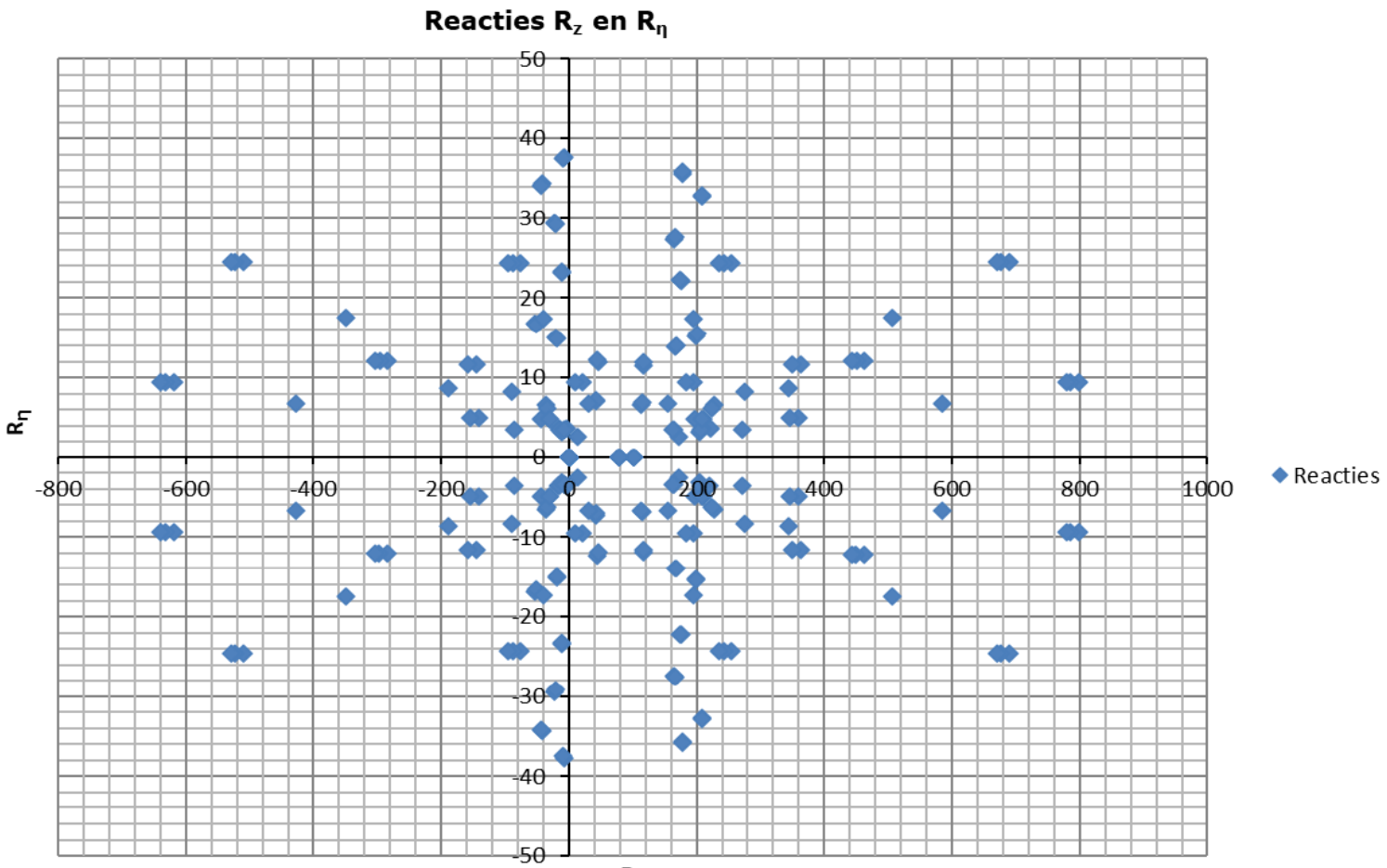
Maximum tension load - SLS

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 7	16	16	**78**	0	-22	-6	79
2	SLS 1a_135	-79	69	**-429**	7	104	17	-437
3	SLS 1a_45	79	69	**-429**	-7	104	17	-437
4	SLS 1a_0	26	-38	**-189**	-9	45	7	-193

Maximum compression load - SLS

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 1a_45	110	100	**584**	7	-149	-30	596
2	SLS 1a_0	57	-69	**345**	9	-89	-19	352
3	SLS 7	-16	-16	**78**	0	-22	-6	79
4	SLS 1a_135	-110	100	**584**	-7	-149	-30	596

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 12





Content

- Starting point p. 2
- Tower construction p. 6
- In between results p. 8
- Loads initial p. 10
- Loads after adjustment p. 15

Data

Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
Initial	
Consequence class	CC2-0
Reliability level	Afkeur
Reference period	30 jaar
After adjustment	
Consequence class	CC2
Reliability level	Verbouw
Reference period	50 jaar
Wind zone	III
Wind speed	24,5 m/s
Terrain categorie	II
Reduction factor Cdir	1,00
Ice region	B
Tower type	Steunmast
Tower height	48 m
Max. Span	388 m
Line angle	180°
Catenary	1400 m
Wind span	383 m
EDS Weight span	382 m
Min. Weight span	382 m
Max. Weight span	382 m

ISSUE	DATE	REVISION	CHK'D	APP'D
0.0	2022-03-21			

Client: TenneT – Taking power further

DNV

Title:

Berekening masttype S+0 T

JOB No.	-	DATE	-
DRAWN	-	CHKD	-
DESIGN	-	APPD	-

Document name:

MBT-EHV_S+0 T_64_Report.pdf

Project number:

Project client number:

0.0											

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 64

Conductor loads

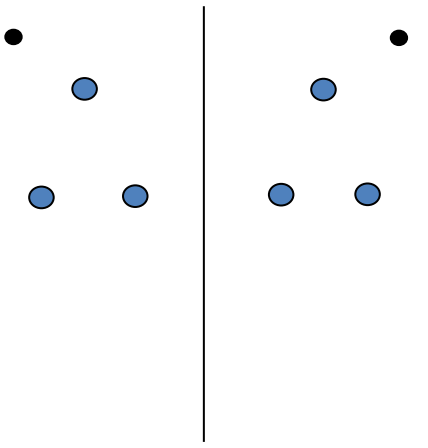
Auteur: TBR
Versie: v12.0

General

Description	S+0 T
Tower type	Steunmast
Number of circuits	2
Configuration	2-circuit-donau
Number of earth wires	2

Starting points

Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
Consequence class	CC2-0
Reliability level initial	Afkeur CC2-0
Reference period intial	30 jaar
Consequence class modified	CC2
Reliability level modified	Verbouw
Reference period modified	50 jaar
Wind zone	III
Wind speed (m/s)	24,5 m/s
Terrain category	II
Reduction factor c_{dir}	1,00
Ice region phase conductor	B
Ice region earth conductor	B



Configuratie geleiders

Conductors back

Description	Voltage	Conductor Back	Bundle Ba	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary P_{back}
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Bliksemdraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	B	3 %	3 %	1550
Bliksemdraad 2		OPGW AFL-226/38	1	B	3 %	3 %	1550

Conductors ahead

Description	Voltage	Conductor Ahead	Bundle Ah	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary P_{ahead}
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Bliksemdraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	B	3 %	3 %	1550
Bliksemdraad 2		OPGW AFL-226/38	1	B	3 %	3 %	1550

Insulators *(1)*

Description	Suspension	Weight [kN]	Length [m]	Wind area [m^2]
Circuit 1	Halfverankering	2,00	4,30	1,00
Circuit 2	Halfverankering	2,00	4,30	1,00
Bliksemdraad 1	Vast (Bliksemdraad)	0,10	0,50	0,05
Bliksemdraad 2	Vast (Bliksemdraad)	0,10	0,50	0,05

1. Properties apply to the entire isolator set

Suspension height and position in mast

Circuits	Designation	Number	Suspension height	Attach point	Position in tower Horizontal distance
Circuit 1	10	380ct1f1	28,2 m	32,5 m	-16,0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	28,2 m	32,5 m	-9,2 m
Circuit 1	12	380ct1f3	39,5 m	43,8 m	-12,2 m
Circuit 2	20	380ct2f1	28,2 m	32,5 m	9,2 m
Circuit 2	21	380ct2f2	28,2 m	32,5 m	16,0 m
Circuit 2	22	380ct2f3	39,5 m	43,8 m	12,2 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	43,3 m	43,8 m	-16,2 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	43,3 m	43,8 m	16,2 m

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 64

Height adjustment adjacent masts (wind and weight span adjustment)

	Back	Ahead	
Height increase for wind pressure	0,0 m	0,0 m	(positive: higher)
Height decrease for vertical load	0,0 m	0,0 m	(negative: decrease, more weight span)

Decrease: Niet in 0,9EG-combinaties

Height difference adjacent tower and change of direction with respect to Line direction

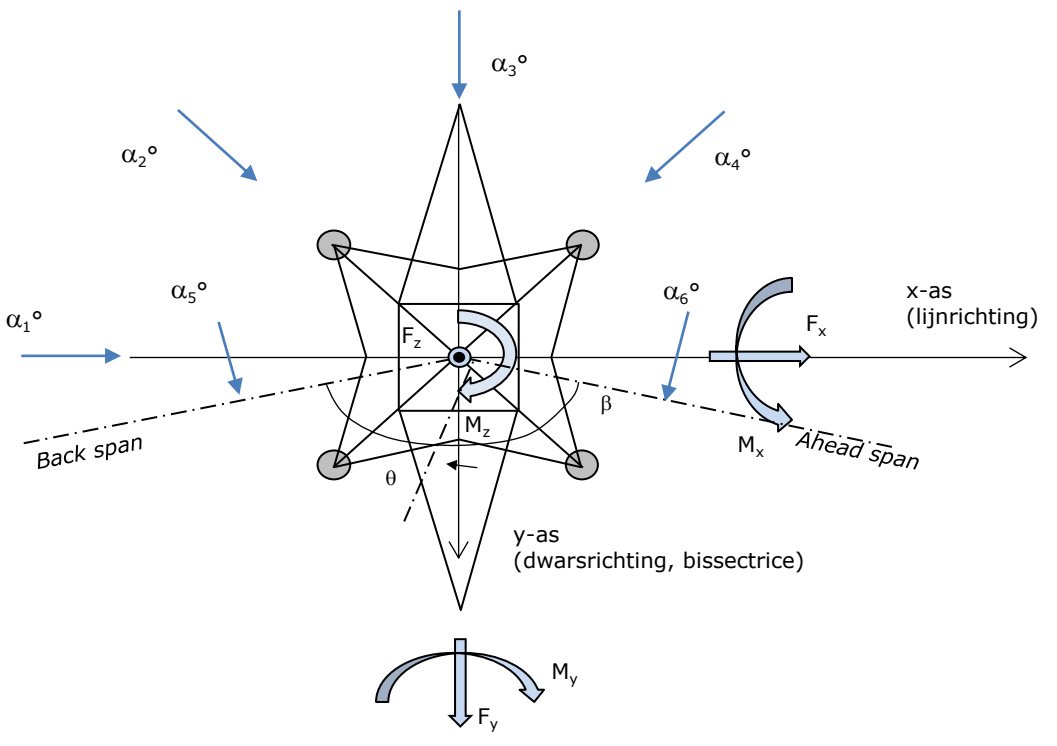
			Hoogteverschil		Richtingsverandering	
Circuits	Aanduiding	Nummer	Δh_back	Δh_ahead	Δy_back	Δy_ahead
Circuit 1	10	380ct1f1	0,0	0,1 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	0,0	0,1 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	12	380ct1f3	0,0	0,1 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	20	380ct2f1	0,0	0,1 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	21	380ct2f2	0,0	0,1 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	22	380ct2f3	0,0	0,1 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	0,0	0,1 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	0,0	0,1 m	0,0	0,0 m

Line and tower data

		Back	Ahead	
		388,0	377,0	m
Ruling span $\sqrt{(\Sigma L^3/\Sigma L)}$		383,7	383,7	m
Line angle	β	180		°
Tower orientation with respect to bis	θ	0		°
Section length		3063	3063	m
Height bottom of tower to ground level		0,5		m
Wind directions considered	α_1	0		°
Wind directions according to:	α_2	45		°
Geleiderbelastingen	α_3	90		°
	α_4	135		°
	α_5	-		°
	α_6	-		°

Wind directions apply to the main direction of mast construction, not to the bisector.

Windrichtingen en positieve richtingen belastingen



Considered number of wind directions

1a	4
3	4
4	1
6	1
Overig	1

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 64

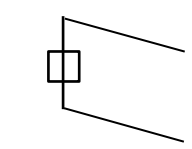
Absence of conductors

		SPLS - torsie		SPLS - Enkelzijdige trek		5a - geleiderbreuk	
		Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.
Circuit 1	380ct1f1	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 1	380ct1f2	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 1	380ct1f3	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f1	0	1	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f2	0	1	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f3	0	1	1	0	0,8	0
Bliksemdraad 1	bl1	1	0	1	0	1	0
Bliksemdraad 2	bl2	0	1	1	0	1	0

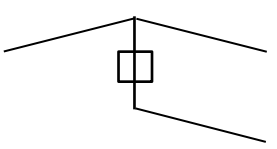
Load situations SPLS

Considered situations SPLS: SPLS for suspension tower not applicable

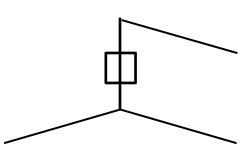
Principle of load situations:



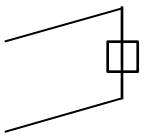
1. Ba All cts



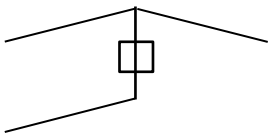
2. Ba ct1



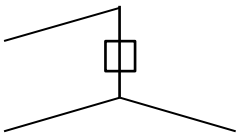
3. Ba ct2



4. Ah All cts



5. Ah ct1

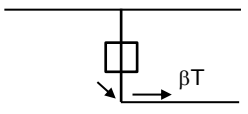


6. Ah ct2

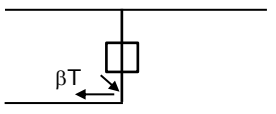
Load situation 5a. Conductor failure

Considered situations conductor failure 5a: 1 and 2, all possible situations

Principle of load situations:



1. Ba



2. Ah

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 64

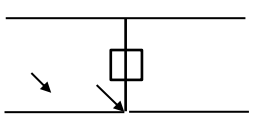
Load situations LC6. Construction and maintenance
Under 6a, the load due to the presence of a line verhicle or line bicycle in combination with point load on the traverse is assesed.
Combination 6b does not contain any loads in conductor or on traverse. This combination has been added to be able to combine with separate control platforms, etc. The situations are applied in ULS and in every SPLS situation (in case of angle tower).

	Phase	Earth
Line vehicle	3,0 kN	2,0 kN
Concentrated load cross arm	1,0 kN	1,0 kN

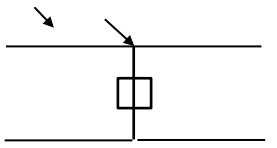
Beschouwde situaties bouw- en onderhoud 6a: 1 t/m 4, alle mogelijke situaties.

Presence line vehicle: Circuit, belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders per circuit.

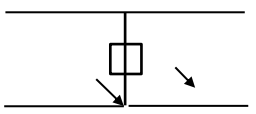
Principle of load situations:



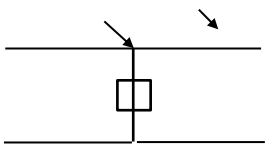
1. Ba Ct1



2. Ba Ct2



3. Ah Ct1



4. Ah Ct2

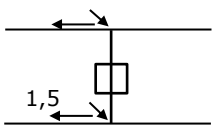
Load situations 8. Galloping as a static load

Conductor		
Suspension tower phase	0,866 W	1,5 W
Suspension tower earth	1,5 EDS	1,5 W
Strain tower phase and earth	1,5 EDS	1,5 W

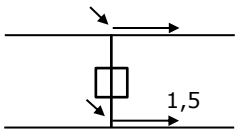
Considered situations galloping 8: None (existing structure)

Load simultaneously present in all conductors of the circuit.

Principle of load situations:



1. Ba



2. Ah

Load combination 8. Galloping as a dynamic load
Only applies to tension towers
Load consists of EDS tensile load in one of the conductors on one side of the tower
Can be converted by user to fatigue spectrum via the load spectrum of table 4.11 / NL.1

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 64

Tower structure

Properties

Tower type	Steunmast		
Tower designation	S+0 T		
Base plate w.r.t. ground level	0,5	m	
Tower height w.r.t. base plate	48,0	m	
Tower self weight	205,0	kN	
Width and slope at foundation	x-ri.	y-ri.	
Leg spread	9,00	9,00	m
Inclination of main leg	0,144	0,144	-
Horizontal force factor	1,4	1,4	-

Calculation Wind load

Dynamic factor G_T	1,00	*(Masthoogte < 60 m)*
Wind load diagonally to tower body proportional to:	(A1C1sin^2(phi)+A2C2cos^2(phi))	
Wind load diagonally on traverse proportional to:	(A1C1sin^2(phi)+A2C2cos^2(phi))	
Magnification factor diagonal wind to tower body	(1+0,2sin^2(2phi))	
Magnification factor diagonal wind to cross arm	(1+0,2sin^2(2phi))	
Magnification factor wind parallel to perpendicular to cross arm	0,4	

Properties mast sections longitudinal direction (front view, yz plane)

Description	h [m]	b_1 [m]	b_2 [m]	Δh [m]	Δ_x [m]	A_0 [m^2]	A_1 [m^2]	$\chi = A_1/A_0$ [-]	C_t
Broekstuk 1	11,18	9,00	5,79	11,18	0,144	82,68	12,93	0,16	3,13
Middenstuk 1	21,06	5,79	4,50	9,88	0,065	50,83	9,48	0,19	2,99
Middenstuk 2	32,50	4,50	3,00	11,44	0,066	42,90	10,10	0,24	2,78
Bovenstuk 1	38,40	3,00	2,58	5,90	0,036	16,46	4,31	0,26	2,68
Bovenstuk 2	46,40	2,58	2,00	8,00	0,036	18,32	4,86	0,27	2,66
Topstuk	47,88	2,00		1,48		1,48	0,36	0,24	2,75
Ondertraverse	32,50	14,20		3,05		21,66	4,41	0,20	2,91
Boventraverse	43,80	15,11		2,58		19,45	4,41	0,23	2,82

Properties tower sections transversal direction (side view, xz plane)

Description	h [m]	b_1 [m]	b_2 [m]	Δh [m]	Δ_x [m]	A_0 [m^2]	A_1 [m^2]	$\chi = A_1/A_0$ [-]	C_t
Broekstuk 1	11,18	9,00	5,79	11,18	0,144	82,68	12,93	0,16	3,13
Middenstuk 1	21,06	5,79	4,50	9,88	0,065	50,83	9,48	0,19	2,99
Middenstuk 2	32,50	4,50	3,00	11,44	0,066	42,90	10,10	0,24	2,78
Bovenstuk 1	38,40	3,00	2,58	5,90	0,036	16,46	4,31	0,26	2,68
Bovenstuk 2	46,40	2,58	2,00	8,00	0,036	18,32	4,86	0,27	2,66
Topstuk	47,88	2,00		1,48		1,48	0,36	0,24	2,75
Ondertraverse	32,50	14,20		3,05		21,66	4,41	0,20	2,91
Boventraverse	43,80	15,11		2,58		19,45	4,41	0,23	2,82

Note: Surface area transverse direction in table is reduced in calculation.
Note: surface area of cross arm is for each side, ie. half of the total of both cross arms.

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 64

Wind surface feeders telecom installations

Part	A (m^2/m)	Factor	Δh	A_1
Broekstuk 1	0,14	0,71	11,2	1,1
Middenstuk 1	0,14	0,71	9,9	1,0
Middenstuk 2	0,14	0,71	11,4	1,1
Bovenstuk 1	0,14	0,71	5,9	0,6
Bovenstuk 2	0,14	0,71	0,1	0,0

Input antennas

Description	A (m^2)	h (m)	C_f (m)
Antenne top	2,3	50	1,81
Antenne o.t.			

Tower section loads longitudinal (x-direction) per wind direction

Description	p_w	F_{x1}	F_{x2}	F_{x3}	F_{x4}	h_{ef}	M_{y1}	M_{y2}	M_{y3}	M_{y4}
	[kN/m^2]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Broekstuk 1	0,70	28,4	24,1	0,0	-24,1	5,6	158,5	134,5	0,0	-134,5
Middenstuk 1	0,82	23,3	19,7	0,0	-19,7	16,1	375,2	318,3	0,0	-318,3
Middenstuk 2	0,96	26,9	22,8	0,0	-22,8	26,8	719,9	610,9	0,0	-610,9
Bovenstuk 1	1,04	12,0	10,2	0,0	-10,2	35,5	425,3	360,9	0,0	-360,9
Bovenstuk 2	1,09	14,1	11,9	0,0	-11,9	42,4	596,7	506,3	0,0	-506,3
Topstuk	1,12	1,1	0,9	0,0	-0,9	47,1	52,2	44,3	0,0	-44,3
Ondertraverse	1,02	26,2	15,6	0,0	-15,6	33,5	878,6	521,8	0,0	-521,8
Boventraverse	1,10	27,4	16,3	0,0	-16,3	44,7	1223,1	726,5	0,0	-726,5
Totaal		159,3	121,5	0,0	-121,5		4429,4	3223,5	0,0	-3223,5

Tower section loads transversal (y-direction) per wind direction

Description	p_w	F_{y1}	F_{y2}	F_{y3}	F_{x4}	h_{ef}	M_{x1}	M_{x2}	M_{x3}	M_{x4}
	[kN/m^2]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Broekstuk 1	0,70	0,0	24,1	28,4	24,1	5,6	0,0	134,5	158,5	134,5
Middenstuk 1	0,82	0,0	19,7	23,3	19,7	16,1	0,0	318,3	375,2	318,3
Middenstuk 2	0,96	0,0	22,8	26,9	22,8	26,8	0,0	610,9	719,9	610,9
Bovenstuk 1	1,04	0,0	10,2	12,0	10,2	35,5	0,0	360,9	425,3	360,9
Bovenstuk 2	1,09	0,0	11,9	14,1	11,9	42,4	0,0	506,3	596,7	506,3
Topstuk	1,12	0,0	0,9	1,1	0,9	47,1	0,0	44,3	52,2	44,3
Ondertraverse	1,02	0,0	15,6	10,5	15,6	33,5	0,0	521,8	351,4	521,8
Boventraverse	1,10	0,0	16,3	11,0	16,3	44,7	0,0	726,5	489,2	726,5
Total		0,0	121,5	127,1	121,5		0,0	3223,5	3168,5	3223,5

Resulting loads from mast construction incl. Antenna without conductors level foundation (char. Value)

Load / wind direction	F_x	F_y	F_z	M_x	M_y	M_z
	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Permanente belasting	0	0	205	0	0	0
Windrichting 0°	164	0	0	0	4666	0
Windrichting 45°	125	125	0	3391	3391	0
Windrichting 90°	0	132	0	3405	0	0
Windrichting 135°	-125	125	0	3391	-3391	0

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 64

Intermediate results for conductor loads

Conductors back

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm^2]	G [N/m]	E [N/mm^2]	αT [-]
Circuit 1	ACCC-Warsaw	27,7	568,8	14,94	63750	1,90E-05
Circuit 2	ACCC-Warsaw	27,7	568,8	14,94	63750	1,90E-05
Bliksemdraad 1	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70000	2,02E-05
Bliksemdraad 2	OPGW AFL-226/38	21,7	264,0	9,13	72000	1,98E-05

Conductors ahead

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm^2]	G [N/m]	E [N/mm^2]	αT [-]
Circuit 1	ACCC-Warsaw	27,7	568,8	14,94	63750	1,90E-05
Circuit 2	ACCC-Warsaw	27,7	568,8	14,94	63750	1,90E-05
Bliksemdraad 1	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70000	2,02E-05
Bliksemdraad 2	OPGW AFL-226/38	21,7	264,0	9,13	72000	1,98E-05

Vertical load back

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	Ice region	Formula	$w_{z,ijs}$ [N/m]	$w_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	3	3	46,2	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 2	3	3	46,2	B	4+0,2d	9,5	28,6
Bliksemdraad 1	1	3	9,7	B	4+0,2d	8,4	8,4
Bliksemdraad 2	1	3	9,4	B	4+0,2d	8,3	8,3

Vertical load ahead

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	Ice region	Formula	[N/m]	[N/m]
Circuit 1	3	3	46,2	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 2	3	3	46,2	B	4+0,2d	9,5	28,6
Bliksemdraad 1	1	3	9,7	B	4+0,2d	8,4	8,4
Bliksemdraad 2	1	3	9,4	B	4+0,2d	8,3	8,3

Insulators

Conductor	$G_{isolator}$ [kN]	Number -	$F_{v,iso}$ [kN]	Length [m]	Wind surf. [m^2]	Wind heigth [m]	Pressure [kN/m^2]	Drag factor [-]	$F_{h,iso}$ [kN]
380ct1f1	2,00	1	2	4,3	1,0	30,85	1,00	1,2	1,20
380ct1f2	2,00	1	2	4,3	1,0	30,85	1,00	1,2	1,20
380ct1f3	2,00	1	2	4,3	1,0	42,15	1,09	1,2	1,30
380ct2f1	2,00	1	2	4,3	1,0	30,85	1,00	1,2	1,20
380ct2f2	2,00	1	2	4,3	1,0	30,85	1,00	1,2	1,20
380ct2f3	2,00	1	2	4,3	1,0	42,15	1,09	1,2	1,30
bl1	0,10	1	0,1	0,5	0,1	44,05	1,10	1,2	0,07
bl2	0,10	1	0,1	0,5	0,1	44,05	1,10	1,2	0,07

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 64

Wind load back

Conductor	Height wind	Pressure	G_{c_dwars}	G_{c_trek}	C_c	$d_{additional}$	w_y	$w_{y,section}$	$D_{ijs,additional}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,section}$
	[m]	[kN/m^2]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	19,7	0,87	0,55	0,47	1,13	28,53	46,4	40,1	47,4	81,6	70,6
380ct1f2	19,7	0,87	0,55	0,47	1,13	28,53	46,4	40,1	47,4	81,6	70,6
380ct1f3	31,0	1,00	0,58	0,50	1,10	28,53	54,6	47,2	47,4	99,3	85,8
380ct2f1	19,7	0,87	0,55	0,47	1,13	28,53	46,4	40,1	47,4	81,6	70,6
380ct2f2	19,7	0,87	0,55	0,47	1,13	28,53	46,4	40,1	47,4	81,6	70,6
380ct2f3	31,0	1,00	0,58	0,50	1,10	28,53	54,6	47,2	47,4	99,3	85,8
bl1	35,7	1,04	0,59	0,51	1,20	22,45	16,6	14,3	41,9	31,0	26,8
bl2	35,7	1,04	0,59	0,51	1,20	22,35	16,5	14,3	41,8	31,0	26,7

Wind load ahead

Conductor	Height wind	Pressure	G_{c_dwars}	G_{c_trek}	C_c	$d_{additional}$	w_y	$w_{y,section}$	$D_{ijs,additional}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,section}$
	[m]	[kN/m^2]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	20,3	0,88	0,55	0,48	1,13	28,53	46,8	40,5	47,4	82,6	71,5
380ct1f2	20,3	0,88	0,55	0,48	1,13	28,53	46,8	40,5	47,4	82,6	71,5
380ct1f3	31,6	1,00	0,58	0,50	1,10	28,53	55,0	47,5	47,4	100,1	86,4
380ct2f1	20,3	0,88	0,55	0,48	1,13	28,53	46,8	40,5	47,4	82,6	71,5
380ct2f2	20,3	0,88	0,55	0,48	1,13	28,53	46,8	40,5	47,4	82,6	71,5
380ct2f3	31,6	1,00	0,58	0,50	1,10	28,53	55,0	47,5	47,4	100,1	86,4
bl1	36,2	1,04	0,60	0,51	1,20	22,45	16,7	14,4	41,9	31,2	26,9
bl2	36,2	1,04	0,60	0,51	1,20	22,35	16,6	14,4	41,8	31,2	26,9

Note: loads w_v are applicable to the sum of the conductors within the bundle

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 64

Conductor loads

Auteur: TBR
Versie: v12.0

Starting points

Consequence class	Afkeur CC2-0
Reference period	30 jaar

ULS (strength)		**NEN-EN50341-2-15:2019**						
Load case	description	Temp °C	γ_G $G_{k,mast}$	γ_G $G_{k,geleider}$	γ_Q Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	γ_a A_k
ULS 1a	Wind	10°	1,05	1,05	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk only tower	10°	0,90	1,05	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk conductors too	10°	0,90	0,90	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 3	Wind+ice	-5°	1,05	1,05	0,00	0,34	0,97	0,0
ULS 3_0,9	Wind+ice 0,9Gk	-5°	0,90	1,05	0,00	0,34	0,97	0,0
ULS 4	Cold+wind	-20°	1,05	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 4_0,9	Cold+wind 0,9Gk	-20°	0,90	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 5a	Torsional loads	10°	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,0
ULS 5b	Longitudinal loads	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
ULS 6	Construction + maintenance	5°	1,05	1,05	1,20	0,22	0,00	0,0
ULS 6_0,9	Construction + maintenance	5°	1,05	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 7	Permanent	10°	1,15	1,15	0,00	0,00	0,00	0,0
ULS 8	Special	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
SPLS	(strength, for angle towers: absence of conductors)			γ_G G_k	γ_Q Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SPLS 1a	Wind	10°	1,05	1,05	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,05	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	0,90	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 3	Wind+ice	-5°	1,05	1,05	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 3_0,9	Wind+ice 0,9	-5°	0,90	1,05	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 4	Cold+wind	-20°	1,05	1,05	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 4_0,9	Cold+wind 0,9	-20°	0,90	1,05	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 6	Maintenance	5°	1,05	1,05	1,2	0,24	0,0	0,0
SPLS 6_0,9	Maintenance	5°	1,05	1,05	0,0	0,24	0,0	0,0
SLS	(deformations, fatigue, EDS)			G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SLS 1a	Wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,94	0,0	0,0
SLS 3	Wind+ice	-5°	1,00	1,00	0,0	0,28	0,88	0,0
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00	0,0	0,19	0,0	0,0
SLS 6	Maintenance	5°	1,00	1,00	0,0	0,19	0,0	0,0
SLS 7	EDS, no wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,00	0,0	0,0

Number of wind directions	4
Number of load combinations for ULS	44
Number of load combinations for SPLS	0
Number of load combinations for SLS	11
Number of concentrated loads	440

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 64

Summary table - Conductor loads

The four tables below show:
- The maximum conductor load in the global axis system, split into proportion of back and ahead span
- The combined conductor load (Ba+Ah) in the global axis system with the maximum tensile force in the local axes. Components Fx and Fy as absolute values
- The everyday (EDS) values of the combined conductor loads (Ba+Ah) with corresponding tensile forces
- Check for uplift, where a negative value indicates uplift

Note: Maximum values for Fx, Fy and Fz do not necessarily belong to the same load combination.
*For Steunmast the special combination SPLS 6 don't apply.

Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-29,2	29,2	3,6	3,6	5,0	4,9
bl2	-28,7	28,7	3,6	3,5	5,0	4,9
380ct1f1	-109,5	109,5	10,7	10,5	15,8	15,4
380ct1f2	-109,5	109,5	10,7	10,5	15,8	15,4
380ct1f3	-111,4	111,4	12,6	12,3	15,8	15,4
380ct2f1	-109,5	109,5	10,7	10,5	15,8	15,4
380ct2f2	-109,5	109,5	10,7	10,5	15,8	15,4
380ct2f3	-111,4	111,4	12,6	12,3	15,8	15,4

Min. Weight span (m)

Weight span	Combinatie1		
Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	381,8	382,0	382,1
bl2	381,8	382,0	382,1
380ct1f1	382,0	382,1	382,1
380ct1f2	382,0	382,1	382,1
380ct1f3	382,0	382,1	382,1
380ct2f1	382,0	382,1	382,1
380ct2f2	382,0	382,1	382,1
380ct2f3	382,0	382,1	382,1

Max. Weight span (m)

Weight span	Combinatie1	
Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	382,1	382,1
bl2	382,1	382,1
380ct1f1	382,1	382,1
380ct1f2	382,1	382,1
380ct1f3	382,1	382,1
380ct2f1	382,1	382,1
380ct2f2	382,1	382,1
380ct2f3	382,1	382,1

Envelop of weight span over all combinations (incl. 0,9 combinations)		
For all conductors		Wind / Weight span ratio
Max. weight span	382,1 m	0,999 -
Min. weight span	381,7 m	0,998 -

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 64

Maximum values back + ahead span **Maximum tension in conductor**

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	15,0	7,2	7,6	-31,3	31,3
bl2	14,6	7,2	7,5	-30,8	30,8
380ct1f1	51,7	21,2	31,2	-109,4	109,5
380ct1f2	51,7	21,2	31,2	-109,4	109,5
380ct1f3	51,7	24,9	31,2	-111,4	111,5
380ct2f1	51,7	21,2	31,2	-109,4	109,5
380ct2f2	51,7	21,2	31,2	-109,4	109,5
380ct2f3	51,7	24,9	31,2	-111,4	111,5

EDS-loads conductor

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	0,0	0,0	3,8	-15,0	15,0
bl2	0,0	0,0	3,7	-14,6	14,6
380ct1f1	0,0	0,0	19,6	-64,6	64,6
380ct1f2	0,0	0,0	19,6	-64,6	64,6
380ct1f3	0,0	0,0	19,6	-64,6	64,6
380ct2f1	0,0	0,0	19,6	-64,6	64,6
380ct2f2	0,0	0,0	19,6	-64,6	64,6
380ct2f3	0,0	0,0	19,6	-64,6	64,6

1 **Control uplift SLS-wind**

Combinatie	Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4	bl1	1,9	1,9
	bl2	1,9	1,8
	380ct1f1	10,0	9,7
	380ct1f2	10,0	9,7
	380ct1f3	10,0	9,7
	380ct2f1	10,0	9,7
	380ct2f2	10,0	9,7
	380ct2f3	10,0	9,7

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 64

ULS foundation loads for LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, from conductors

Combination	Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90		0	149	132	5566	0	0
ULS 1a_0,9_90		0	149	132	5566	0	0
ULS 3_90		0	78	201	2927	0	0
ULS 3_0,9_90		0	78	201	2927	0	0
SLS 7		0	0	125	-2	0	0

ULS foundation loads, LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, total conductors and tower

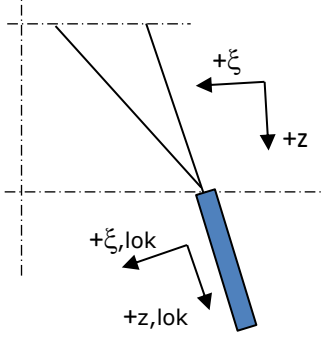
Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	0	296	347	9368	0	0
ULS 3_90	0	122	416	4067	0	0
SLS 7	0	0	330	-2	0	0

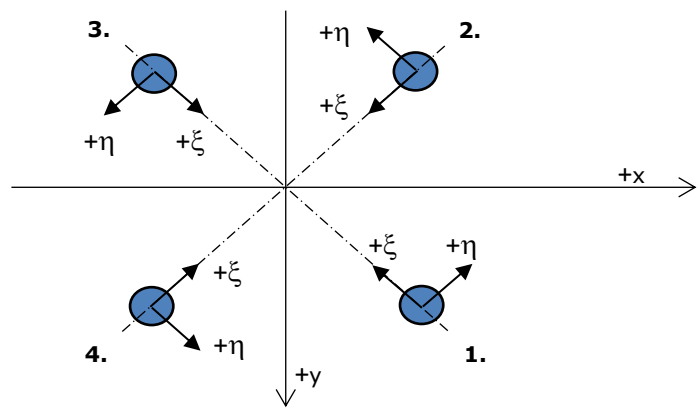
Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value

Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_0,9_0,9_90	0	296	297	**9369**	0	0
ULS 1a_0,9_0,9_0	185	0	297	-1	**5292**	0
ULS 5a Ba 10	52	0	329	142	1680	**-827**
ULS 1a_0,9_0,9_45	141	216	297	**6633**	**3844**	0

Note: Largest values can appear in multiple combinations, one combination is displayed.

Support reactions per leg





Axis systems

Maximum compression load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 1a_45	127	114	**669**	9	-170	-35	682
2	ULS 1a_0	64	-77	**381**	9	-99	-22	389
3	ULS 5a Ah 22	-13	-59	**214**	-33	-51	-8	219
4	ULS 1a_135	-127	114	**669**	-9	-170	-35	682

Maximum tension load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 22	-15	9	**-49**	-17	4	-6	-50
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-94	82	**-508**	9	125	22	-518
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	94	82	**-508**	-9	125	22	-518
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	31	-44	**-220**	-9	53	9	-224

Maximum torsional load (positive)

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 10	28	-25	-3	**38**	-2	-3	-3
2	ULS 5a Ba 21	8	-58	184	**35**	-47	-10	187
3	ULS 5a Ba 21	-28	25	-3	**38**	-2	-3	-3
4	ULS 5a Ah 10	-8	58	183	**36**	-47	-10	187

Maximum torsional load (negative)

Index Index	Combination Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ba 10	8	58	184	**-36**	-47	-10	187
2	ULS 5a Ah 21	28	25	-3	**-38**	-2	-3	-3
3	ULS 5a Ah 21	-8	-58	184	**-36**	-47	-10	187
4	ULS 5a Ba 10	-28	-25	-3	**-38**	-2	-3	-3

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 64

Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 12	22	-26	**-38**	**34**	3	-5	-38
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-94	82	**-508**	**9**	125	22	-518
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	94	82	**-508**	**-9**	125	22	-518
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	31	-44	**-220**	**-9**	53	9	-224

Permanent load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 7	17	17	82	0	-23	-7	84
2	SLS 7	17	-17	83	0	-23	-7	84
3	SLS 7	-17	-17	83	0	-23	-7	84
4	SLS 7	-17	17	82	0	-23	-7	84

Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. pressure	ULS 1a_45	127	114	**669**	9	-170	-35	682
Max. tension	ULS 1a_0,9_0,9_45	94	82	**-508**	-9	125	22	-518
Max. pos. torsie	ULS 5a Ba 21	-28	25	-3	**38**	-2	-3	-3
Max. neg. torsie	ULS 5a Ba 10	-28	-25	-3	**-38**	-2	-3	-3
Comb. tension+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	94	82	**-508**	**-9**	125	22	-518

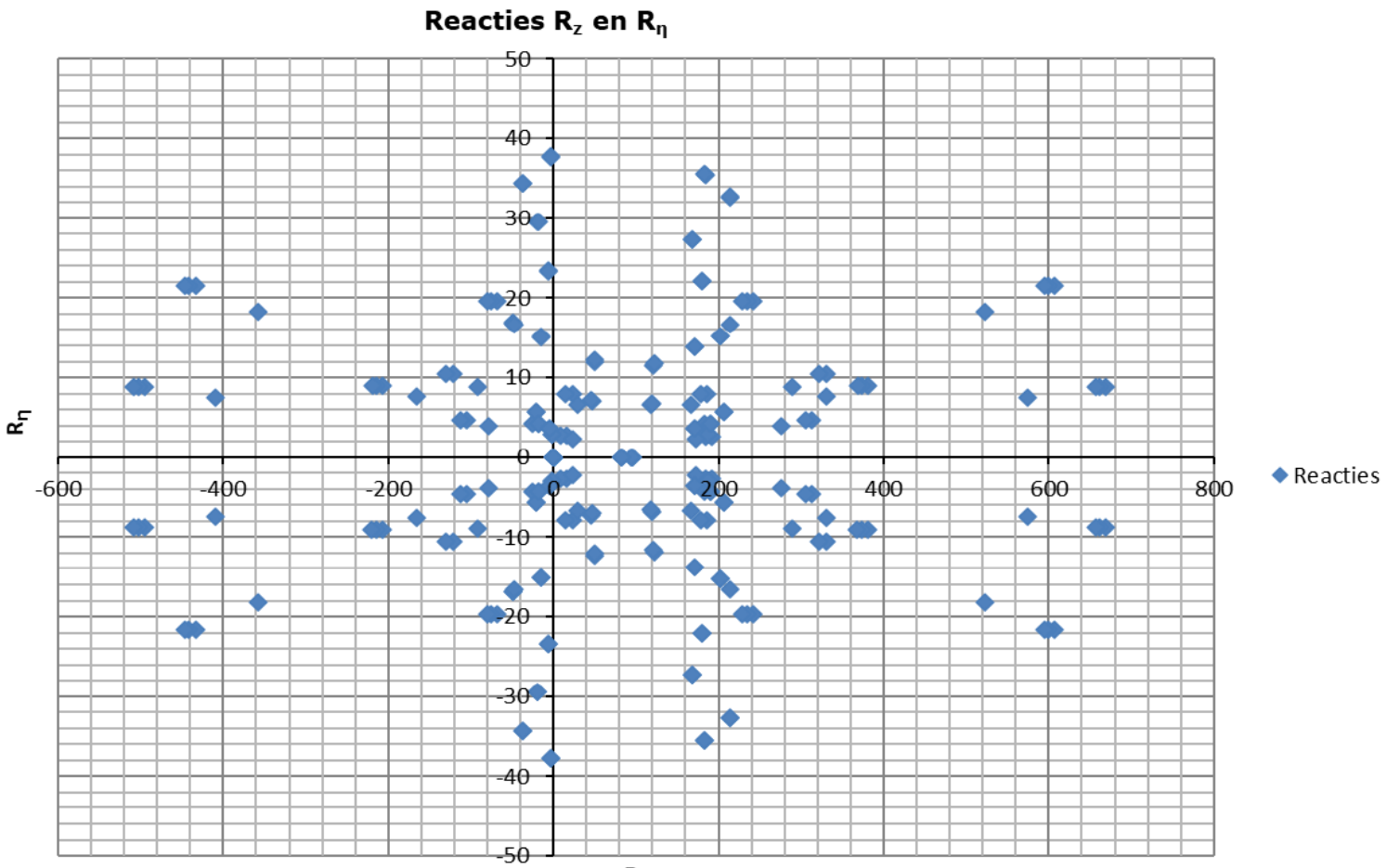
Maximum tension load - SLS

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 7	17	17	**82**	0	-23	-7	84
2	SLS 1a_135	-76	65	**-409**	7	100	17	-417
3	SLS 1a_45	76	65	**-409**	-7	100	17	-417
4	SLS 1a_0	23	-33	**-166**	-8	40	6	-169

Maximum compression load - SLS

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 1a_45	109	98	**574**	7	-147	-30	586
2	SLS 1a_0	56	-67	**331**	8	-86	-19	338
3	SLS 7	-17	-17	**83**	0	-23	-7	84
4	SLS 1a_135	-109	98	**574**	-7	-147	-30	586

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 64



Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 64

Conductor loads

Auteur: TBR
Versie: v12.0

Starting points

Consequence class	Verbouw CC2
Reference period	50 jaar

ULS (strength)		**NEN-EN50341-2-15:2019**						
Load case	description	Temp °C	γ_G $G_{k,mast}$	γ_G $G_{k,geleider}$	γ_Q Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	γ_a A_k
ULS 1a	Wind	10°	1,15	1,15	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk only tower	10°	0,90	1,15	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk conductors too	10°	0,90	0,90	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 3	Wind+ice	-5°	1,15	1,15	0,00	0,42	1,30	0,0
ULS 3_0,9	Wind+ice 0,9Gk	-5°	0,90	1,15	0,00	0,42	1,30	0,0
ULS 4	Cold+wind	-20°	1,15	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 4_0,9	Cold+wind 0,9Gk	-20°	0,90	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 5a	Torsional loads	10°	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,0
ULS 5b	Longitudinal loads	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
ULS 6	Construction + maintenance	5°	1,15	1,15	1,30	0,28	0,00	0,0
ULS 6_0,9	Construction + maintenance	5°	1,15	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 7	Permanent	10°	1,30	1,30	0,00	0,00	0,00	0,0
ULS 8	Special	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
SPLS	(strength, for angle towers: absence of conductors)			γ_G G_k	γ_Q Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SPLS 1a	Wind	10°	1,15	1,15	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,15	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	0,90	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 3	Wind+ice	-5°	1,15	1,15	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 3_0,9	Wind+ice 0,9	-5°	0,90	1,15	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 4	Cold+wind	-20°	1,15	1,15	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 4_0,9	Cold+wind 0,9	-20°	0,90	1,15	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 6	Maintenance	5°	1,15	1,15	1,2	0,24	0,0	0,0
SPLS 6_0,9	Maintenance	5°	1,15	1,15	0,0	0,24	0,0	0,0
SLS	(deformations, fatigue, EDS)			G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SLS 1a	Wind	10°	1,00	1,00	0,0	1,00	0,0	0,0
SLS 3	Wind+ice	-5°	1,00	1,00	0,0	0,30	1,00	0,0
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0
SLS 6	Maintenance	5°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0
SLS 7	EDS, no wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,00	0,0	0,0

Number of wind directions	4
Number of load combinations for ULS	44
Number of load combinations for SPLS	0
Number of load combinations for SLS	11
Number of concentrated loads	440

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 64

Summary table - Conductor loads

The four tables below show:
- The maximum conductor load in the global axis system, split into proportion of back and ahead span
- The combined conductor load (Ba+Ah) in the global axis system with the maximum tensile force in the local axes. Components Fx and Fy as absolute values
- The everyday (EDS) values of the combined conductor loads (Ba+Ah) with corresponding tensile forces
- Check for uplift, where a negative value indicates uplift

Note: Maximum values for Fx, Fy and Fz do not necessarily belong to the same load combination.
*For Steunmast the special combination SPLS 6 don't apply.

Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-34,1	34,1	4,6	4,5	5,5	5,3
bl2	-33,5	33,5	4,5	4,4	5,4	5,3
380ct1f1	-127,4	127,4	13,4	13,2	18,7	18,1
380ct1f2	-127,4	127,4	13,4	13,2	18,7	18,1
380ct1f3	-129,8	129,8	15,8	15,4	18,7	18,1
380ct2f1	-127,4	127,4	13,4	13,2	18,7	18,1
380ct2f2	-127,4	127,4	13,4	13,2	18,7	18,1
380ct2f3	-129,8	129,8	15,8	15,4	18,7	18,1

Min. Weight span (m)

Weight span	Combinatie1		
Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	381,8	382,0	382,1
bl2	381,8	382,0	382,1
380ct1f1	382,0	382,1	382,1
380ct1f2	382,0	382,1	382,1
380ct1f3	382,0	382,1	382,1
380ct2f1	382,0	382,1	382,1
380ct2f2	382,0	382,1	382,1
380ct2f3	382,0	382,1	382,1

Max. Weight span (m)

Weight span	Combinatie1	
Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	382,1	382,1
bl2	382,1	382,1
380ct1f1	382,1	382,1
380ct1f2	382,1	382,1
380ct1f3	382,1	382,1
380ct2f1	382,1	382,1
380ct2f2	382,1	382,1
380ct2f3	382,1	382,1

Envelop of weight span over all combinations (incl. 0,9 combinations)			
For all conductors		Wind / Weight span ratio	
Max. weight span	382,1 m	0,999	-
Min. weight span	381,6 m	0,998	-

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 64

Maximum values back + ahead span **Maximum tension in conductor**

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	15,0	9,0	8,5	-34,1	34,1
bl2	14,6	9,0	8,4	-33,5	33,5
380ct1f1	51,7	26,6	36,8	-127,3	127,4
380ct1f2	51,7	26,6	36,8	-127,3	127,4
380ct1f3	51,7	31,2	36,8	-129,8	129,9
380ct2f1	51,7	26,6	36,8	-127,3	127,4
380ct2f2	51,7	26,6	36,8	-127,3	127,4
380ct2f3	51,7	31,2	36,8	-129,8	129,9

EDS-loads conductor

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	0,0	0,0	3,8	-15,0	15,0
bl2	0,0	0,0	3,7	-14,6	14,6
380ct1f1	0,0	0,0	19,6	-64,6	64,6
380ct1f2	0,0	0,0	19,6	-64,6	64,6
380ct1f3	0,0	0,0	19,6	-64,6	64,6
380ct2f1	0,0	0,0	19,6	-64,6	64,6
380ct2f2	0,0	0,0	19,6	-64,6	64,6
380ct2f3	0,0	0,0	19,6	-64,6	64,6

1 **Control uplift SLS-wind**

Combinatie	Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4	bl1	1,9	1,9
	bl2	1,9	1,8
	380ct1f1	10,0	9,7
	380ct1f2	10,0	9,7
	380ct1f3	10,0	9,7
	380ct2f1	10,0	9,7
	380ct2f2	10,0	9,7
	380ct2f3	10,0	9,7

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 64

ULS foundation loads for LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, from conductors

Combination	Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90		0	187	144	6978	0	0
ULS 1a_0,9_90		0	187	144	6978	0	0
ULS 3_90		0	98	238	3669	0	0
ULS 3_0,9_90		0	98	238	3669	0	0
SLS 7		0	0	125	-2	0	0

ULS foundation loads, LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, total conductors and tower

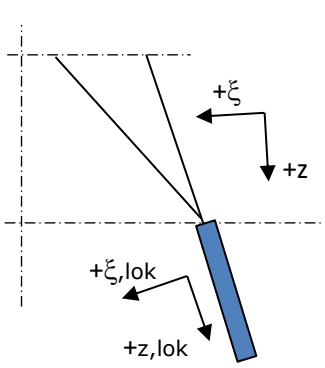
Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	0	371	380	11745	0	0
ULS 3_90	0	153	473	5099	0	0
SLS 7	0	0	330	-2	0	0

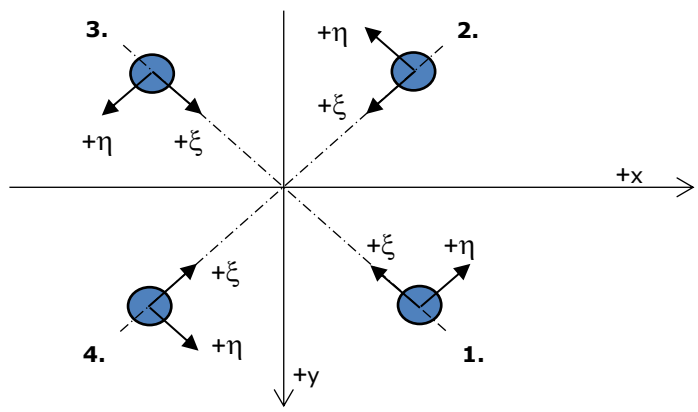
Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value

Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_0,9_0,9_90	0	371	297	**11745**	0	0
ULS 1a_0	232	0	380	-2	**6635**	0
ULS 5a Ba 10	52	0	329	142	1680	**-827**
ULS 1a_0,9_0,9_45	177	270	297	**8315**	**4819**	0

Note: Largest values can appear in multiple combinations, one combination is displayed.

Support reactions per leg





Axis systems

Maximum compression load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 1a_45	156	140	**825**	11	-210	-42	841
2	ULS 1a_0	77	-93	**464**	11	-120	-26	473
3	ULS 5a Ah 22	-13	-59	**214**	-33	-51	-8	219
4	ULS 1a_135	-156	140	**825**	-11	-210	-42	841

Maximum tension load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 22	-15	9	**-49**	-17	4	-6	-50
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-122	106	**-655**	11	162	29	-669
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	122	106	**-655**	-11	162	29	-669
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	43	-59	**-294**	-11	72	13	-300

Maximum torsional load (positive)

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 10	28	-25	-3	**38**	-2	-3	-3
2	ULS 5a Ba 21	8	-58	184	**35**	-47	-10	187
3	ULS 5a Ba 21	-28	25	-3	**38**	-2	-3	-3
4	ULS 5a Ah 10	-8	58	183	**36**	-47	-10	187

Maximum torsional load (negative)

Index Index	Combination Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ba 10	8	58	184	**-36**	-47	-10	187
2	ULS 5a Ah 21	28	25	-3	**-38**	-2	-3	-3
3	ULS 5a Ah 21	-8	-58	184	**-36**	-47	-10	187
4	ULS 5a Ba 10	-28	-25	-3	**-38**	-2	-3	-3

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 64

Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 12	22	-26	**-38**	**34**	3	-5	-38
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-122	106	**-655**	**11**	162	29	-669
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	122	106	**-655**	**-11**	162	29	-669
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	43	-59	**-294**	**-11**	72	13	-300

Permanent load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 7	17	17	82	0	-23	-7	84
2	SLS 7	17	-17	83	0	-23	-7	84
3	SLS 7	-17	-17	83	0	-23	-7	84
4	SLS 7	-17	17	82	0	-23	-7	84

Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. pressure	ULS 1a_45	156	140	**825**	11	-210	-42	841
Max. tension	ULS 1a_0,9_0,9_45	122	106	**-655**	-11	162	29	-669
Max. pos. torsie	ULS 5a Ba 21	-28	25	-3	**38**	-2	-3	-3
Max. neg. torsie	ULS 5a Ba 10	-28	-25	-3	**-38**	-2	-3	-3
Comb. tension+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	122	106	**-655**	**-11**	162	29	-669

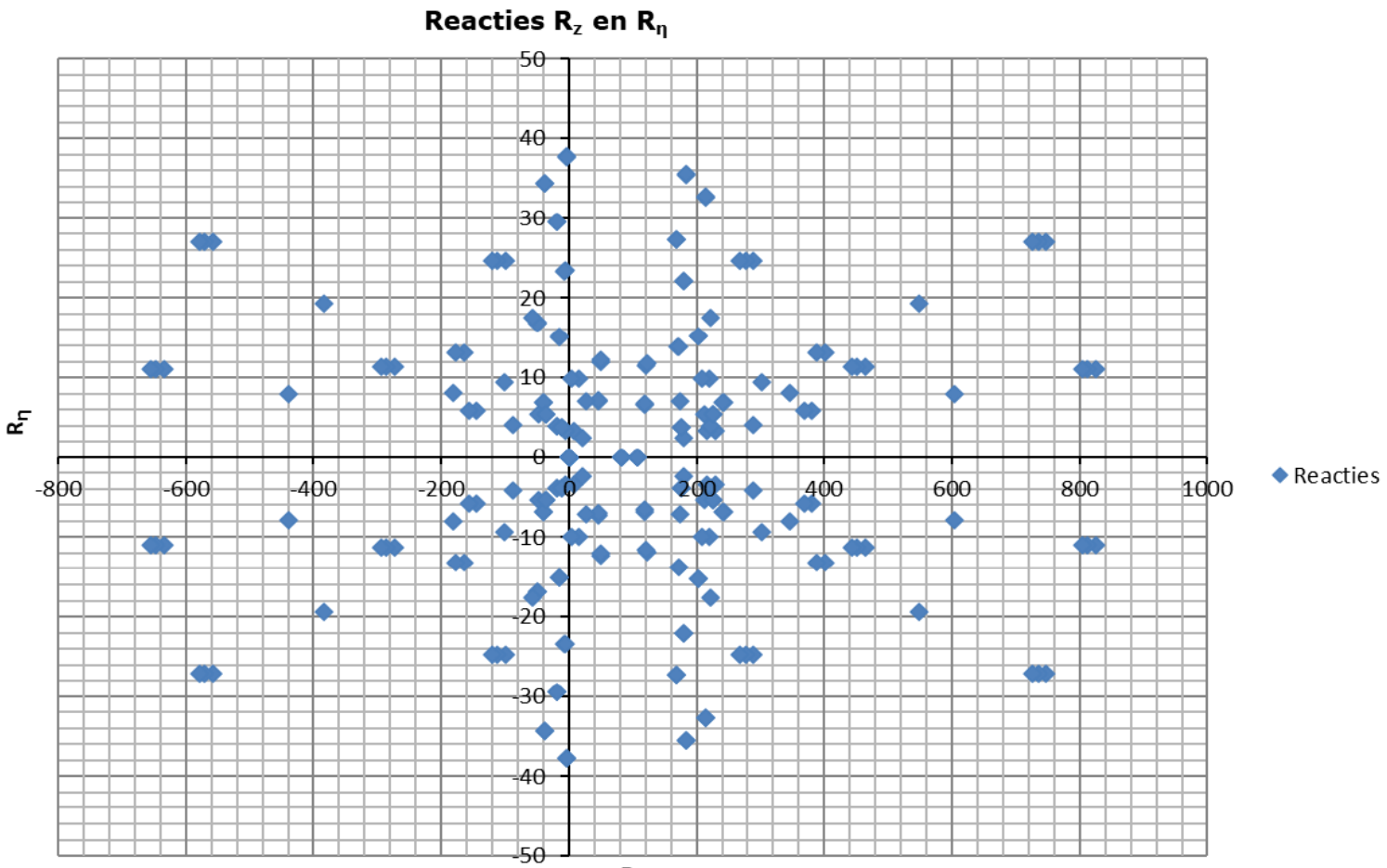
Maximum tension load - SLS

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 7	17	17	**82**	0	-23	-7	84
2	SLS 1a_135	-81	70	**-439**	8	107	18	-448
3	SLS 1a_45	81	70	**-439**	-8	107	18	-448
4	SLS 1a_0	25	-36	**-181**	-8	43	7	-184

Maximum compression load - SLS

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 1a_45	114	103	**604**	8	-154	-31	616
2	SLS 1a_0	58	-70	**346**	8	-90	-20	353
3	SLS 7	-17	-17	**83**	0	-23	-7	84
4	SLS 1a_135	-114	103	**604**	-8	-154	-31	616

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 64





Content

- Starting point p. 2
- Tower construction p. 6
- In between results p. 8
- Loads initial p. 10
- Loads after adjustment p. 15

Data

Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
Initial	
Consequence class	CC2-0
Reliability level	Afkeur
Reference period	30 jaar
After adjustment	
Consequence class	CC2
Reliability level	Verbouw
Reference period	50 jaar
Wind zone	III
Wind speed	24,5 m/s
Terrain categorie	II
Reduction factor Cdir	1,00
Ice region	B
Tower type	Steunmast
Tower height	48 m
Max. Span	373 m
Line angle	180°
Catenary	1400 m
Wind span	373 m
EDS Weight span	373 m
Min. Weight span	363 m
Max. Weight span	373 m

ISSUE	DATE	REVISION	CHK'D	APP'D
0.0	2022-03-21			

Client: TenneT Taking power further

DNV

Title:

Berekening masttype S+0 T

JOB No.	-	DATE	-
DRAWN	-	CHKD	-
DESIGN	-	APPD	-

Document name:

MBT-EHV_S+0 T_70_Report.pdf

Project number:

Project client number:

0.0											

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 70

Conductor loads

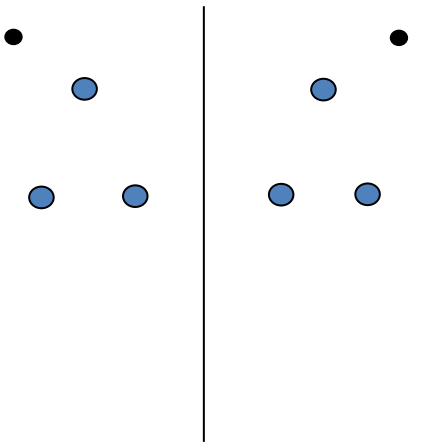
Auteur: TBR
Versie: v12.0

General

Description	S+0 T
Tower type	Steunmast
Number of circuits	2
Configuration	2-circuit-donau
Number of earth wires	2

Starting points

Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
Consequence class	CC2-0
Reliability level initial	Afkeur CC2-0
Reference period intial	30 jaar
Consequence class modified	CC2
Reliability level modified	Verbouw
Reference period modified	50 jaar
Wind zone	III
Wind speed (m/s)	24,5 m/s
Terrain category	II
Reduction factor c_{dir}	1,00
Ice region phase conductor	B
Ice region earth conductor	B



Configuratie geleiders

Conductors back

Description	Voltage	Conductor Back	Bundle Ba	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary P_{back}
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Bliksemdraad 1		OPGW AFL-226/38	1	B	3 %	3 %	1550
Bliksemdraad 2		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	B	3 %	3 %	1550

Conductors ahead

Description	Voltage	Conductor Ahead	Bundle Ah	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary P_{ahead}
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Bliksemdraad 1		OPGW AFL-226/38	1	B	3 %	3 %	1550
Bliksemdraad 2		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	B	3 %	3 %	1550

Insulators *(1)*

Description	Suspension	Weight [kN]	Length [m]	Wind area [m^2]
Circuit 1	Halfverankering	2,00	4,30	1,00
Circuit 2	Halfverankering	2,00	4,30	1,00
Bliksemdraad 1	Vast (Bliksemdraad)	0,10	0,50	0,05
Bliksemdraad 2	Vast (Bliksemdraad)	0,10	0,50	0,05

1. Properties apply to the entire isolator set

Suspension height and position in mast

Circuits	Designation	Number	Suspension height	Attach point	Position in tower Horizontal distance
Circuit 1	10	380ct1f1	28,2 m	32,5 m	-15,7 m
Circuit 1	11	380ct1f2	28,2 m	32,5 m	-8,7 m
Circuit 1	12	380ct1f3	39,5 m	43,8 m	-12,2 m
Circuit 2	20	380ct2f1	28,2 m	32,5 m	8,7 m
Circuit 2	21	380ct2f2	28,2 m	32,5 m	15,7 m
Circuit 2	22	380ct2f3	39,5 m	43,8 m	12,2 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	43,3 m	43,8 m	-16,2 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	43,3 m	43,8 m	16,2 m

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 70

Height adjustment adjacent masts (wind and weight span adjustment)

	Back	Ahead	
Height increase for wind pressure	0,0 m	0,0 m	(positive: higher)
Height decrease for vertical load	0,0 m	0,0 m	(negative: decrease, more weight span)

Decrease: Niet in 0,9EG-combinaties

Height difference adjacent tower and change of direction with respect to Line direction

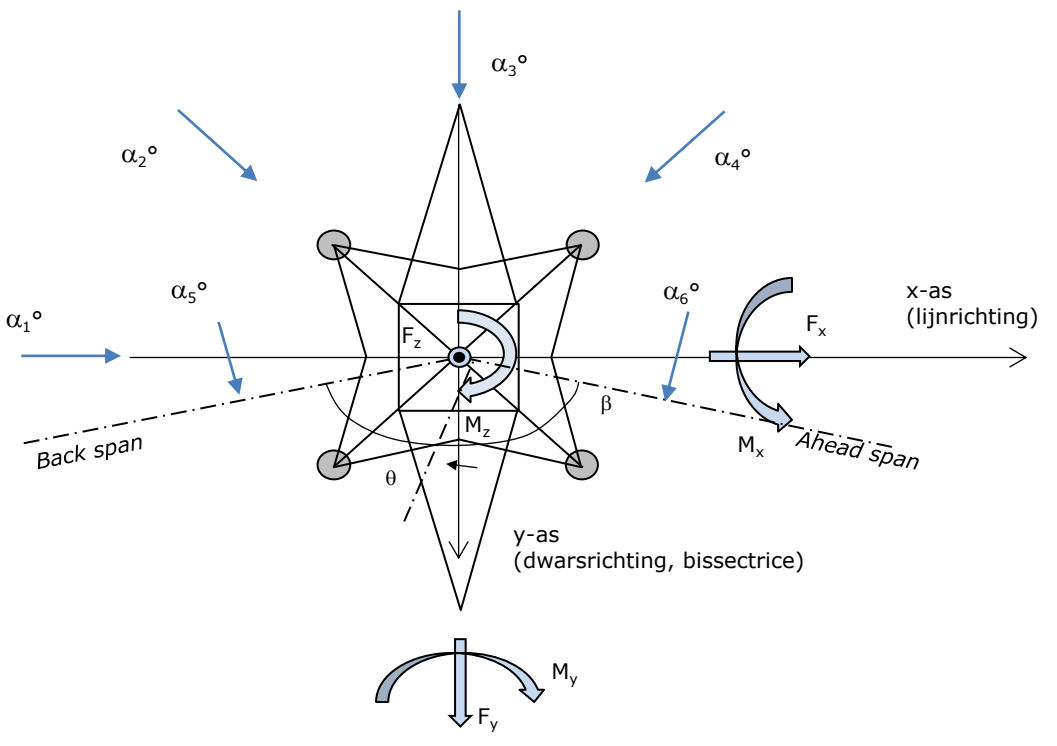
			Hoogteverschil		Richtingsverandering	
Circuits	Aanduiding	Nummer	Δh_back	Δh_ahead	Δy_back	Δy_ahead
Circuit 1	10	380ct1f1	0,5	-0,4 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	0,5	-0,4 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	12	380ct1f3	1,1	-0,4 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	20	380ct2f1	0,5	-0,4 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	21	380ct2f2	0,5	-0,4 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	22	380ct2f3	1,1	-0,4 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	1,4	-0,4 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	1,4	-0,4 m	0,0	0,0 m

Line and tower data

		Back	Ahead	
		372,7	373,0	m
Ruling span $\sqrt{(\Sigma L^3/\Sigma L)}$		387,5	387,5	m
Line angle	β	180		°
Tower orientation with respect to bis	θ	0		°
Section length		2319	2319	m
Height bottom of tower to ground level		0,5		m
Wind directions considered	α_1	0		°
Wind directions according to:	α_2	45		°
Geleiderbelastingen	α_3	90		°
	α_4	135		°
	α_5	-		°
	α_6	-		°

Wind directions apply to the main direction of mast construction, not to the bisector.

Windrichtingen en positieve richtingen belastingen



Considered number of wind directions	
1a	4
3	4
4	1
6	1
Overig	1

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 70

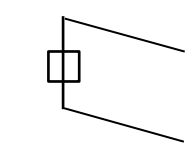
Absence of conductors

		SPLS - torsie		SPLS - Enkelzijdige trek		5a - geleiderbreuk	
		Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.
Circuit 1	380ct1f1	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 1	380ct1f2	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 1	380ct1f3	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f1	0	1	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f2	0	1	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f3	0	1	1	0	0,8	0
Bliksemdraad 1	bl1	1	0	1	0	1	0
Bliksemdraad 2	bl2	0	1	1	0	1	0

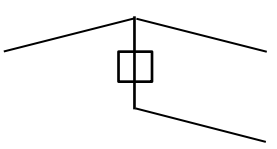
Load situations SPLS

Considered situations SPLS: SPLS for suspension tower not applicable

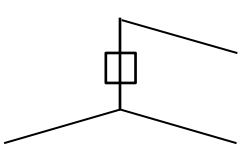
Principle of load situations:



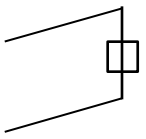
1. Ba All cts



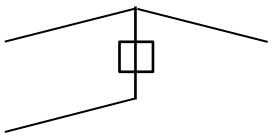
2. Ba ct1



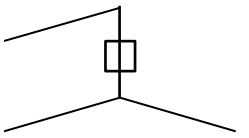
3. Ba ct2



4. Ah All cts



5. Ah ct1

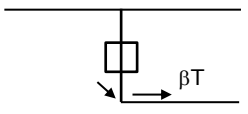


6. Ah ct2

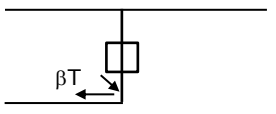
Load situation 5a. Conductor failure

Considered situations conductor failure 5a: 1 and 2, all possible situations

Principle of load situations:



1. Ba



2. Ah

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 70

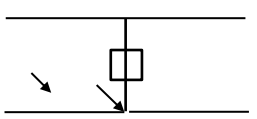
Load situations LC6. Construction and maintenance
Under 6a, the load due to the presence of a line verhicle or line bicycle in combination with point load on the traverse is assesed.
Combination 6b does not contain any loads in conductor or on traverse. This combination has been added to be able to combine with separate control platforms, etc. The situations are applied in ULS and in every SPLS situation (in case of angle tower).

	Phase	Earth
Line vehicle	3,0 kN	2,0 kN
Concentrated load cross arm	1,0 kN	1,0 kN

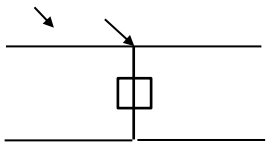
Beschouwde situaties bouw- en onderhoud 6a: 1 t/m 4, alle mogelijke situaties.

Presence line vehicle: Circuit, belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders per circuit.

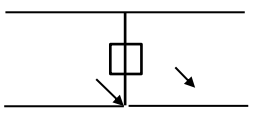
Principle of load situations:



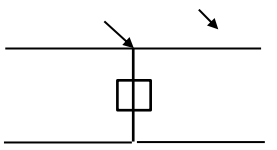
1. Ba Ct1



2. Ba Ct2



3. Ah Ct1



4. Ah Ct2

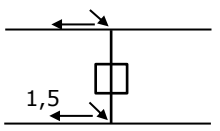
Load situations 8. Galloping as a static load

Conductor		
Suspension tower phase	0,866 W	1,5 W
Suspension tower earth	1,5 EDS	1,5 W
Strain tower phase and earth	1,5 EDS	1,5 W

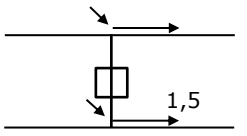
Considered situations galloping 8: None (existing structure)

Load simultaneously present in all conductors of the circuit.

Principle of load situations:



1. Ba



2. Ah

Load combination 8. Galloping as a dynamic load
Only applies to tension towers
Load consists of EDS tensile load in one of the conductors on one side of the tower
Can be converted by user to fatigue spectrum via the load spectrum of table 4.11 / NL.1

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 70

Tower structure

Properties

Tower type	Steunmast		
Tower designation	S+0 T		
Base plate w.r.t. ground level	0,5	m	
Tower height w.r.t. base plate	48,0	m	
Tower self weight	205,0	kN	
Width and slope at foundation	x-ri.	y-ri.	
Leg spread	9,00	9,00	m
Inclination of main leg	0,144	0,144	-
Horizontal force factor	1,4	1,4	-

Calculation Wind load

Dynamic factor G_T	1,00 *(Masthoogte < 60 m)*
Wind load diagonally to tower body proportional to:	(A1C1sin^2(phi)+A2C2cos^2(phi))
Wind load diagonally on traverse proportional to:	(A1C1sin^2(phi)+A2C2cos^2(phi))
Magnification factor diagonal wind to tower body	(1+0,2sin^2(2phi))
Magnification factor diagonal wind to cross arm	(1+0,2sin^2(2phi))
Magnification factor wind parallel to perpendicular to cross arm	0,4

Properties mast sections longitudinal direction (front view, yz plane)

Description	h [m]	b_1 [m]	b_2 [m]	Δh [m]	Δ_x [m]	A_0 [m^2]	A_1 [m^2]	$\chi = A_1/A_0$ [-]	C_t
Broekstuk 1	11,18	9,00	5,79	11,18	0,144	82,68	11,29	0,14	3,22
Middenstuk 1	21,06	5,79	4,50	9,88	0,065	50,83	8,17	0,16	3,11
Middenstuk 2	32,50	4,50	3,00	11,44	0,066	42,90	9,57	0,22	2,83
Bovenstuk 1	38,40	3,00	2,58	5,90	0,036	16,46	4,52	0,27	2,63
Bovenstuk 2	46,40	2,58	2,00	8,00	0,036	18,32	5,14	0,28	2,60
Topstuk	47,88	2,00		1,48		1,48	0,36	0,24	2,75
Ondertraverse	32,50	14,20		3,05		21,66	4,41	0,20	2,91
Boventraverse	43,80	15,11		2,58		19,45	4,41	0,23	2,82

Properties tower sections transversal direction (side view, xz plane)

Description	h [m]	b_1 [m]	b_2 [m]	Δh [m]	Δ_x [m]	A_0 [m^2]	A_1 [m^2]	$\chi = A_1/A_0$ [-]	C_t
Broekstuk 1	11,18	9,00	5,79	11,18	0,144	82,68	11,29	0,14	3,22
Middenstuk 1	21,06	5,79	4,50	9,88	0,065	50,83	8,17	0,16	3,11
Middenstuk 2	32,50	4,50	3,00	11,44	0,066	42,90	9,57	0,22	2,83
Bovenstuk 1	38,40	3,00	2,58	5,90	0,036	16,46	4,52	0,27	2,63
Bovenstuk 2	46,40	2,58	2,00	8,00	0,036	18,32	5,14	0,28	2,60
Topstuk	47,88	2,00		1,48		1,48	0,36	0,24	2,75
Ondertraverse	32,50	14,20		3,05		21,66	4,41	0,20	2,91
Boventraverse	43,80	15,11		2,58		19,45	4,41	0,23	2,82

Note: Surface area transverse direction in table is reduced in calculation.
Note: surface area of cross arm is for each side, ie. half of the total of both cross arms.

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 70

Wind surface feeders telecom installations

Part	A (m^2/m)	Factor	Δh	A_1
Broekstuk 1	0,19	0,71	11,2	1,5
Middenstuk 1	0,19	0,71	9,9	1,3
Middenstuk 2	0,19	0,71	11,4	1,5
Bovenstuk 1	0,19	0,71	5,9	0,8
Bovenstuk 2	0,19	0,71	0,1	0,0

Input antennas

Description	A (m^2)	h (m)	C_f (m)
Antenne top	2,92	48	1,77
Antenne o.t.			

Tower section loads longitudinal (x-direction) per wind direction

Description	p_w	F_{x1}	F_{x2}	F_{x3}	F_{x4}	h_{ef}	M_{y1}	M_{y2}	M_{y3}	M_{y4}
	[kN/m^2]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Broekstuk 1	0,70	25,5	21,7	0,0	-21,7	5,6	142,6	121,0	0,0	-121,0
Middenstuk 1	0,82	20,8	17,7	0,0	-17,7	16,1	336,0	285,1	0,0	-285,1
Middenstuk 2	0,96	25,9	22,0	0,0	-22,0	26,8	694,4	589,2	0,0	-589,2
Bovenstuk 1	1,04	12,4	10,5	0,0	-10,5	35,5	437,9	371,5	0,0	-371,5
Bovenstuk 2	1,09	14,6	12,4	0,0	-12,4	42,4	617,6	524,0	0,0	-524,0
Topstuk	1,12	1,1	0,9	0,0	-0,9	47,1	52,2	44,3	0,0	-44,3
Ondertraverse	1,02	26,2	15,6	0,0	-15,6	33,5	878,6	521,8	0,0	-521,8
Boventraverse	1,10	27,4	16,3	0,0	-16,3	44,7	1223,1	726,5	0,0	-726,5
Totaal		153,9	117,0	0,0	-117,0		4382,3	3183,5	0,0	-3183,5

Tower section loads transversal (y-direction) per wind direction

Description	p_w	F_{y1}	F_{y2}	F_{y3}	F_{x4}	h_{ef}	M_{x1}	M_{x2}	M_{x3}	M_{x4}
	[kN/m^2]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Broekstuk 1	0,70	0,0	21,7	25,5	21,7	5,6	0,0	121,0	142,6	121,0
Middenstuk 1	0,82	0,0	17,7	20,8	17,7	16,1	0,0	285,1	336,0	285,1
Middenstuk 2	0,96	0,0	22,0	25,9	22,0	26,8	0,0	589,2	694,4	589,2
Bovenstuk 1	1,04	0,0	10,5	12,4	10,5	35,5	0,0	371,5	437,9	371,5
Bovenstuk 2	1,09	0,0	12,4	14,6	12,4	42,4	0,0	524,0	617,6	524,0
Topstuk	1,12	0,0	0,9	1,1	0,9	47,1	0,0	44,3	52,2	44,3
Ondertraverse	1,02	0,0	15,6	10,5	15,6	33,5	0,0	521,8	351,4	521,8
Boventraverse	1,10	0,0	16,3	11,0	16,3	44,7	0,0	726,5	489,2	726,5
Total		0,0	117,0	121,8	117,0		0,0	3183,5	3121,3	3183,5

Resulting loads from mast construction incl. Antenna without conductors level foundation (char. Value)

Load / wind direction	F_x	F_y	F_z	M_x	M_y	M_z
	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Permanente belasting	0	0	205	0	0	0
Windrichting 0°	160	0	0	0	4661	0
Windrichting 45°	121	121	0	3381	3381	0
Windrichting 90°	0	128	0	3400	0	0
Windrichting 135°	-121	121	0	3381	-3381	0

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 70

Intermediate results for conductor loads

Conductors back

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm^2]	G [N/m]	E [N/mm^2]	αT [-]
Circuit 1	ACCC-Warsaw	27,7	568,8	14,94	63750	1,90E-05
Circuit 2	ACCC-Warsaw	27,7	568,8	14,94	63750	1,90E-05
Bliksemdraad 1	OPGW AFL-226/38	21,7	264,0	9,13	72000	1,98E-05
Bliksemdraad 2	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70000	2,02E-05

Conductors ahead

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm^2]	G [N/m]	E [N/mm^2]	αT [-]
Circuit 1	ACCC-Warsaw	27,7	568,8	14,94	63750	1,90E-05
Circuit 2	ACCC-Warsaw	27,7	568,8	14,94	63750	1,90E-05
Bliksemdraad 1	OPGW AFL-226/38	21,7	264,0	9,13	72000	1,98E-05
Bliksemdraad 2	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70000	2,02E-05

Vertical load back

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	Ice region	Formula	$w_{z,ijs}$ [N/m]	$w_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	3	3	46,2	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 2	3	3	46,2	B	4+0,2d	9,5	28,6
Bliksemdraad 1	1	3	9,4	B	4+0,2d	8,3	8,3
Bliksemdraad 2	1	3	9,7	B	4+0,2d	8,4	8,4

Vertical load ahead

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	Ice region	Formula	[N/m]	[N/m]
Circuit 1	3	3	46,2	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 2	3	3	46,2	B	4+0,2d	9,5	28,6
Bliksemdraad 1	1	3	9,4	B	4+0,2d	8,3	8,3
Bliksemdraad 2	1	3	9,7	B	4+0,2d	8,4	8,4

Insulators

Conductor	$G_{isolator}$ [kN]	Number -	$F_{v,iso}$ [kN]	Length [m]	Wind surf. [m^2]	Wind heigth [m]	Pressure [kN/m^2]	Drag factor [-]	$F_{h,iso}$ [kN]
380ct1f1	2,00	1	2	4,3	1,0	30,85	1,00	1,2	1,20
380ct1f2	2,00	1	2	4,3	1,0	30,85	1,00	1,2	1,20
380ct1f3	2,00	1	2	4,3	1,0	42,15	1,09	1,2	1,30
380ct2f1	2,00	1	2	4,3	1,0	30,85	1,00	1,2	1,20
380ct2f2	2,00	1	2	4,3	1,0	30,85	1,00	1,2	1,20
380ct2f3	2,00	1	2	4,3	1,0	42,15	1,09	1,2	1,30
bl1	0,10	1	0,1	0,5	0,1	44,05	1,10	1,2	0,07
bl2	0,10	1	0,1	0,5	0,1	44,05	1,10	1,2	0,07

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 70

Wind load back

Conductor	Height wind	Pressure	G_{c_dwars}	G_{c_trek}	C_c	$d_{additional}$	w_y	$w_{y,section}$	$D_{ijs,additional}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,section}$
	[m]	[kN/m^2]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	20,7	0,89	0,55	0,49	1,13	28,53	47,3	41,8	47,4	83,6	73,8
380ct1f2	20,7	0,89	0,55	0,49	1,13	28,53	47,3	41,8	47,4	83,6	73,8
380ct1f3	32,3	1,01	0,59	0,52	1,09	28,53	55,6	49,0	47,4	101,3	89,3
380ct2f1	20,7	0,89	0,55	0,49	1,13	28,53	47,3	41,8	47,4	83,6	73,8
380ct2f2	20,7	0,89	0,55	0,49	1,13	28,53	47,3	41,8	47,4	83,6	73,8
380ct2f3	32,3	1,01	0,59	0,52	1,09	28,53	55,6	49,0	47,4	101,3	89,3
bl1	37,0	1,05	0,60	0,53	1,20	22,35	16,8	14,8	41,8	31,5	27,8
bl2	37,0	1,05	0,60	0,53	1,20	22,45	16,9	14,9	41,9	31,6	27,8

Wind load ahead

Conductor	Height wind	Pressure	G_{c_dwars}	G_{c_trek}	C_c	$d_{additional}$	w_y	$w_{y,section}$	$D_{ijs,additional}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,section}$
	[m]	[kN/m^2]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	20,2	0,88	0,55	0,49	1,13	28,53	46,9	41,4	47,4	82,8	73,1
380ct1f2	20,2	0,88	0,55	0,49	1,13	28,53	46,9	41,4	47,4	82,8	73,1
380ct1f3	31,5	1,00	0,59	0,52	1,10	28,53	55,1	48,6	47,4	100,3	88,4
380ct2f1	20,2	0,88	0,55	0,49	1,13	28,53	46,9	41,4	47,4	82,8	73,1
380ct2f2	20,2	0,88	0,55	0,49	1,13	28,53	46,9	41,4	47,4	82,8	73,1
380ct2f3	31,5	1,00	0,59	0,52	1,10	28,53	55,1	48,6	47,4	100,3	88,4
bl1	36,1	1,04	0,60	0,53	1,20	22,35	16,7	14,7	41,8	31,2	27,5
bl2	36,1	1,04	0,60	0,53	1,20	22,45	16,8	14,8	41,9	31,3	27,6

Note: loads w_v are applicable to the sum of the conductors within the bundle

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 70

Conductor loads

Auteur: TBR
Versie: v12.0

Starting points

Consequence class	Afkeur CC2-0
Reference period	30 jaar

ULS (strength)		**NEN-EN50341-2-15:2019**						
Load case	description	Temp	γ_G	γ_G		γ_Q		γ_a
		°C	$G_{k,mast}$	$G_{k,geleider}$	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
ULS 1a	Wind	10°	1,05	1,05	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk only tower	10°	0,90	1,05	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk conductors too	10°	0,90	0,90	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 3	Wind+ice	-5°	1,05	1,05	0,00	0,34	0,97	0,0
ULS 3_0,9	Wind+ice 0,9Gk	-5°	0,90	1,05	0,00	0,34	0,97	0,0
ULS 4	Cold+wind	-20°	1,05	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 4_0,9	Cold+wind 0,9Gk	-20°	0,90	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 5a	Torsional loads	10°	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,0
ULS 5b	Longitudinal loads	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
ULS 6	Construction + maintenance	5°	1,05	1,05	1,20	0,22	0,00	0,0
ULS 6_0,9	Construction + maintenance	5°	1,05	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 7	Permanent	10°	1,15	1,15	0,00	0,00	0,00	0,0
ULS 8	Special	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
SPLS	(strength, for angle towers: absence of conductors)			γ_G	γ_Q			
				G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SPLS 1a	Wind	10°	1,05	1,05	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,05	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	0,90	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 3	Wind+ice	-5°	1,05	1,05	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 3_0,9	Wind+ice 0,9	-5°	0,90	1,05	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 4	Cold+wind	-20°	1,05	1,05	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 4_0,9	Cold+wind 0,9	-20°	0,90	1,05	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 6	Maintenance	5°	1,05	1,05	1,2	0,24	0,0	0,0
SPLS 6_0,9	Maintenance	5°	1,05	1,05	0,0	0,24	0,0	0,0
SLS	(deformations, fatigue, EDS)							
				G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SLS 1a	Wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,94	0,0	0,0
SLS 3	Wind+ice	-5°	1,00	1,00	0,0	0,28	0,88	0,0
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00	0,0	0,19	0,0	0,0
SLS 6	Maintenance	5°	1,00	1,00	0,0	0,19	0,0	0,0
SLS 7	EDS, no wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,00	0,0	0,0

Number of wind directions	4
Number of load combinations for ULS	44
Number of load combinations for SPLS	0
Number of load combinations for SLS	11
Number of concentrated loads	440

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 70

Summary table - Conductor loads

The four tables below show:
- The maximum conductor load in the global axis system, split into proportion of back and ahead span
- The combined conductor load (Ba+Ah) in the global axis system with the maximum tensile force in the local axes. Components Fx and Fy as absolute values
- The everyday (EDS) values of the combined conductor loads (Ba+Ah) with corresponding tensile forces
- Check for uplift, where a negative value indicates uplift

Note: Maximum values for Fx, Fy and Fz do not necessarily belong to the same load combination.
*For Steunmast the special combination SPLS 6 don't apply.

Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-28,9	28,9	3,5	3,5	4,7	4,8
bl2	-29,4	29,4	3,6	3,5	4,7	4,9
380ct1f1	-109,8	109,8	10,5	10,4	15,1	15,4
380ct1f2	-109,8	109,8	10,5	10,4	15,1	15,4
380ct1f3	-111,9	111,9	12,3	12,2	14,9	15,4
380ct2f1	-109,8	109,8	10,5	10,4	15,1	15,4
380ct2f2	-109,8	109,8	10,5	10,4	15,1	15,4
380ct2f3	-111,9	111,9	12,3	12,2	14,9	15,4

Min. Weight span (m)

Weight span	Combinatie1		
Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	366,2	368,2	368,8
bl2	366,2	368,2	368,8
380ct1f1	372,7	372,7	372,7
380ct1f2	372,7	372,7	372,7
380ct1f3	369,2	369,9	370,2
380ct2f1	372,7	372,7	372,7
380ct2f2	372,7	372,7	372,7
380ct2f3	369,2	369,9	370,2

Max. Weight span (m)

Weight span	Combinatie1	
Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	368,8	369,0
bl2	368,8	369,0
380ct1f1	372,7	372,7
380ct1f2	372,7	372,7
380ct1f3	370,2	370,2
380ct2f1	372,7	372,7
380ct2f2	372,7	372,7
380ct2f3	370,2	370,2

Envelop of weight span over all combinations (incl. 0,9 combinations)		
For all conductors		Wind / Weight span ratio
Max. weight span	372,7 m	1,000 -
Min. weight span	364,8 m	0,978 -

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 70

Maximum values back + ahead span **Maximum tension in conductor**

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	14,6	7,1	7,3	-30,7	30,7
bl2	15,0	7,1	7,4	-31,2	31,2
380ct1f1	51,7	21,0	30,5	-109,8	109,8
380ct1f2	51,7	21,0	30,5	-109,8	109,8
380ct1f3	51,7	24,5	30,3	-111,9	111,8
380ct2f1	51,7	21,0	30,5	-109,8	109,8
380ct2f2	51,7	21,0	30,5	-109,8	109,8
380ct2f3	51,7	24,5	30,3	-111,9	111,8

EDS-loads conductor

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	0,0	0,0	3,6	-14,6	14,6
bl2	0,0	0,0	3,7	-15,0	15,0
380ct1f1	0,0	0,0	19,2	-64,6	64,6
380ct1f2	0,0	0,0	19,2	-64,6	64,6
380ct1f3	0,0	0,0	19,1	-64,6	64,6
380ct2f1	0,0	0,0	19,2	-64,6	64,6
380ct2f2	0,0	0,0	19,2	-64,6	64,6
380ct2f3	0,0	0,0	19,1	-64,6	64,6

1 **Control uplift SLS-wind**

Combinatie	Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4	bl1	1,7	1,8
	bl2	1,8	1,9
	380ct1f1	9,5	9,7
	380ct1f2	9,5	9,7
	380ct1f3	9,4	9,7
	380ct2f1	9,5	9,7
	380ct2f2	9,5	9,7
	380ct2f3	9,4	9,7

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 70

ULS foundation loads for LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, from conductors

Combination	Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90		0	147	128	5491	0	0
ULS 1a_0,9_90		0	147	128	5491	0	0
ULS 3_90		0	77	196	2891	0	0
ULS 3_0,9_90		0	77	196	2891	0	0
SLS 7		0	0	122	2	0	0

ULS foundation loads, LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, total conductors and tower

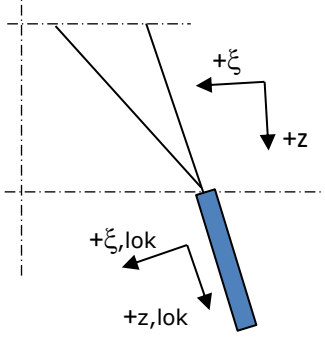
Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	0	289	343	9288	0	0
ULS 3_90	0	120	411	4030	0	0
SLS 7	0	0	327	2	0	0

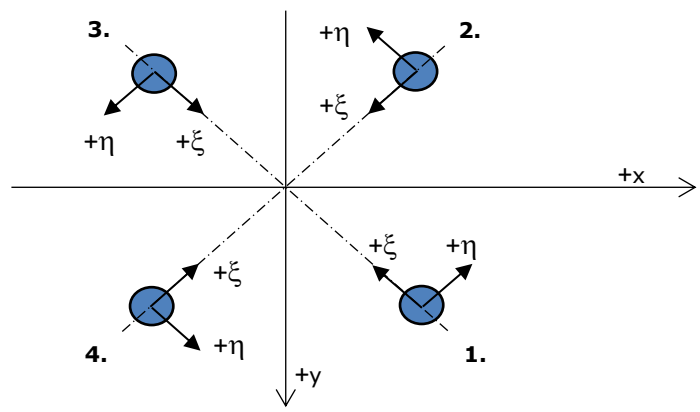
Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value

Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	0	289	343	**9288**	0	0
ULS 1a_0,9_0,9_0	181	0	295	1	**5287**	0
ULS 5a Ba 10	52	0	327	135	1680	**-812**
ULS 1a_45	137	210	344	**6585**	**3833**	0

Note: Largest values can appear in multiple combinations, one combination is displayed.

Support reactions per leg





Axis systems

Maximum compression load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 1a_45	125	113	**665**	9	-168	-33	678
2	ULS 1a_0	62	-76	**380**	10	-98	-21	387
3	ULS 5a Ah 22	-13	-59	**213**	-33	-51	-8	218
4	ULS 1a_135	-125	113	**665**	-9	-168	-33	678

Maximum tension load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 22	-15	9	**-50**	-17	5	-6	-51
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-93	81	**-505**	9	123	20	-515
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	93	81	**-505**	-9	123	20	-515
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	30	-44	**-220**	-10	53	8	-224

Maximum torsional load (positive)

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 10	28	-25	-4	**37**	-2	-3	-4
2	ULS 5a Ba 21	8	-58	182	**35**	-47	-10	186
3	ULS 5a Ba 21	-28	25	-4	**37**	-2	-3	-4
4	ULS 5a Ah 10	-8	58	183	**35**	-47	-10	186

Maximum torsional load (negative)

Index Index	Combination Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ba 10	8	58	183	**-35**	-47	-10	186
2	ULS 5a Ah 21	28	25	-4	**-37**	-2	-3	-4
3	ULS 5a Ah 21	-8	-58	182	**-35**	-47	-10	186
4	ULS 5a Ba 10	-28	-25	-4	**-37**	-2	-3	-4

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 70

Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 12	22	-26	**-38**	**34**	3	-5	-39
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-93	81	**-505**	**9**	123	20	-515
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	93	81	**-505**	**-9**	123	20	-515
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	30	-44	**-220**	**-10**	53	8	-224

Permanent load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 7	16	16	82	0	-23	-7	84
2	SLS 7	16	-16	82	0	-23	-7	83
3	SLS 7	-16	-16	82	0	-23	-7	83
4	SLS 7	-16	16	82	0	-23	-7	84

Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. pressure	ULS 1a_45	125	113	**665**	9	-168	-33	678
Max. tension	ULS 1a_0,9_0,9_45	93	81	**-505**	-9	123	20	-515
Max. pos. torsie	ULS 5a Ah 10	28	-25	-4	**37**	-2	-3	-4
Max. neg. torsie	ULS 5a Ba 10	-28	-25	-4	**-37**	-2	-3	-4
Comb. tension+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	93	81	**-505**	**-9**	123	20	-515

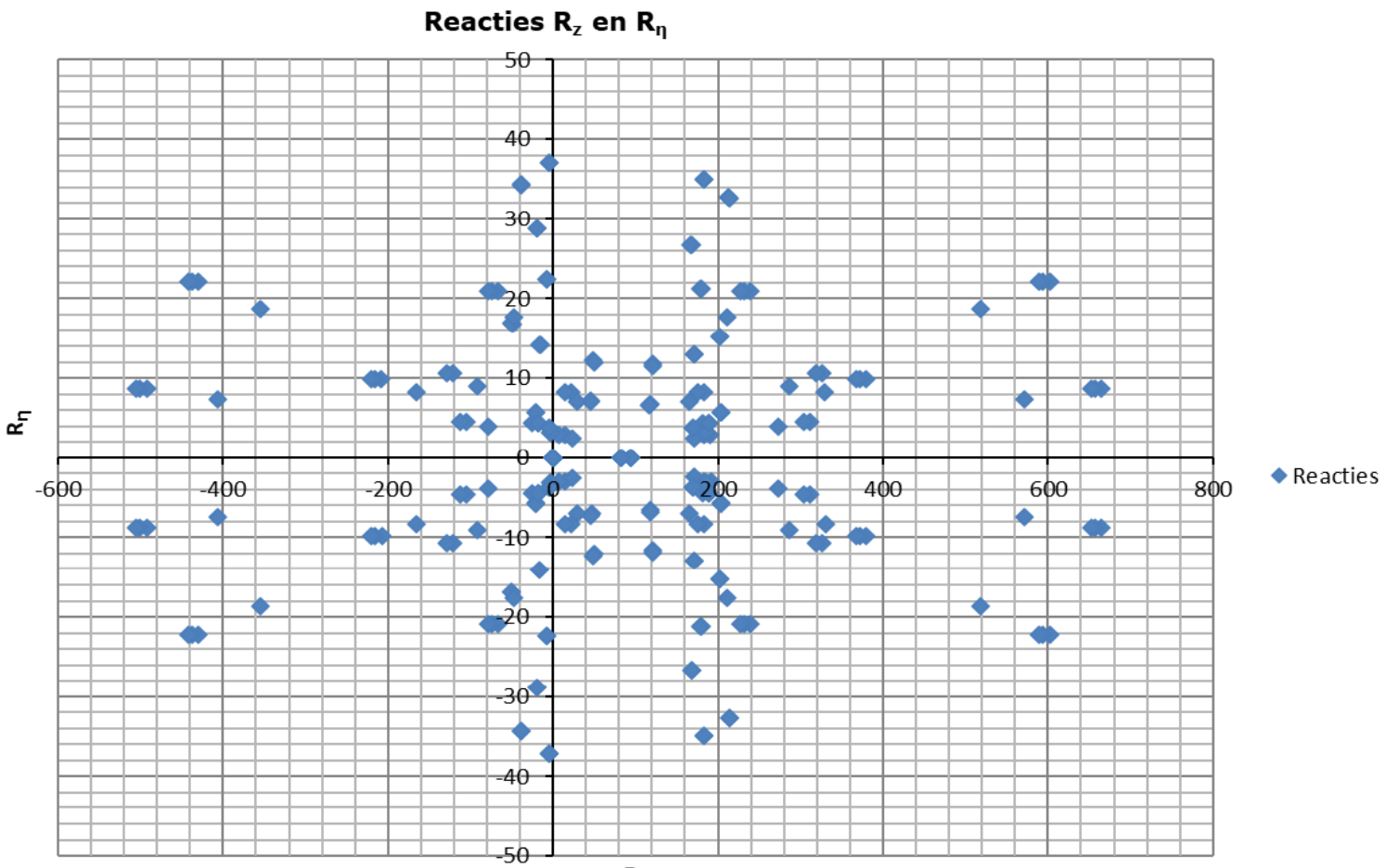
Maximum tension load - SLS

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 7	16	16	**82**	0	-23	-7	84
2	SLS 1a_135	-75	64	**-407**	7	98	15	-415
3	SLS 1a_45	75	64	**-407**	-7	98	15	-415
4	SLS 1a_0	22	-33	**-166**	-8	39	5	-170

Maximum compression load - SLS

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 1a_45	107	97	**571**	7	-145	-29	582
2	SLS 1a_0	55	-66	**330**	8	-85	-19	337
3	SLS 7	-16	-16	**82**	0	-23	-7	83
4	SLS 1a_135	-107	97	**571**	-7	-145	-29	582

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 70



Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 70

Conductor loads

Auteur: TBR
Versie: v12.0

Starting points

Consequence class	Verbouw CC2
Reference period	50 jaar

ULS (strength)		**NEN-EN50341-2-15:2019**						
Load case	description	Temp °C	γ_G $G_{k,mast}$	γ_G $G_{k,geleider}$	γ_Q Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	γ_a A_k
ULS 1a	Wind	10°	1,15	1,15	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk only tower	10°	0,90	1,15	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk conductors too	10°	0,90	0,90	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 3	Wind+ice	-5°	1,15	1,15	0,00	0,42	1,30	0,0
ULS 3_0,9	Wind+ice 0,9Gk	-5°	0,90	1,15	0,00	0,42	1,30	0,0
ULS 4	Cold+wind	-20°	1,15	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 4_0,9	Cold+wind 0,9Gk	-20°	0,90	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 5a	Torsional loads	10°	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,0
ULS 5b	Longitudinal loads	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
ULS 6	Construction + maintenance	5°	1,15	1,15	1,30	0,28	0,00	0,0
ULS 6_0,9	Construction + maintenance	5°	1,15	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 7	Permanent	10°	1,30	1,30	0,00	0,00	0,00	0,0
ULS 8	Special	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
SPLS (strength, for angle towers: absence of conductors)				γ_G G_k	γ_Q Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SPLS 1a	Wind	10°	1,15	1,15	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,15	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	0,90	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 3	Wind+ice	-5°	1,15	1,15	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 3_0,9	Wind+ice 0,9	-5°	0,90	1,15	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 4	Cold+wind	-20°	1,15	1,15	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 4_0,9	Cold+wind 0,9	-20°	0,90	1,15	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 6	Maintenance	5°	1,15	1,15	1,2	0,24	0,0	0,0
SPLS 6_0,9	Maintenance	5°	1,15	1,15	0,0	0,24	0,0	0,0
SLS (deformations, fatigue, EDS)				G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SLS 1a	Wind	10°	1,00	1,00	0,0	1,00	0,0	0,0
SLS 3	Wind+ice	-5°	1,00	1,00	0,0	0,30	1,00	0,0
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0
SLS 6	Maintenance	5°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0
SLS 7	EDS, no wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,00	0,0	0,0

Number of wind directions	4
Number of load combinations for ULS	44
Number of load combinations for SPLS	0
Number of load combinations for SLS	11
Number of concentrated loads	440

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 70

Summary table - Conductor loads

The four tables below show:
- The maximum conductor load in the global axis system, split into proportion of back and ahead span
- The combined conductor load (Ba+Ah) in the global axis system with the maximum tensile force in the local axes. Components Fx and Fy as absolute values
- The everyday (EDS) values of the combined conductor loads (Ba+Ah) with corresponding tensile forces
- Check for uplift, where a negative value indicates uplift

Note: Maximum values for Fx, Fy and Fz do not necessarily belong to the same load combination.
*For Steunmast the special combination SPLS 6 don't apply.

Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-33,7	33,7	4,4	4,4	5,1	5,3
bl2	-34,3	34,3	4,5	4,4	5,2	5,3
380ct1f1	-127,8	127,8	13,2	13,1	17,8	18,1
380ct1f2	-127,8	127,8	13,2	13,1	17,8	18,1
380ct1f3	-130,4	130,4	15,4	15,3	17,6	18,1
380ct2f1	-127,8	127,8	13,2	13,1	17,8	18,1
380ct2f2	-127,8	127,8	13,2	13,1	17,8	18,1
380ct2f3	-130,4	130,4	15,4	15,3	17,6	18,1

Min. Weight span (m)

Weight span	Combinatie1		
Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	365,9	368,1	368,8
bl2	366,0	368,1	368,8
380ct1f1	372,7	372,7	372,7
380ct1f2	372,7	372,7	372,7
380ct1f3	369,1	369,9	370,2
380ct2f1	372,7	372,7	372,7
380ct2f2	372,7	372,7	372,7
380ct2f3	369,1	369,9	370,2

Max. Weight span (m)

Weight span	Combinatie1	
Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	368,9	369,2
bl2	368,9	369,1
380ct1f1	372,7	372,7
380ct1f2	372,7	372,7
380ct1f3	370,2	370,3
380ct2f1	372,7	372,7
380ct2f2	372,7	372,7
380ct2f3	370,2	370,3

Envelop of weight span over all combinations (incl. 0,9 combinations)		
For all conductors		Wind / Weight span ratio
Max. weight span	372,7 m	1,000 -
Min. weight span	363,4 m	0,975 -

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 70

Maximum values back + ahead span **Maximum tension in conductor**

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	14,6	8,8	8,1	-33,8	33,7
bl2	15,0	8,9	8,2	-34,3	34,3
380ct1f1	51,7	26,3	36,0	-127,9	127,7
380ct1f2	51,7	26,3	36,0	-127,9	127,7
380ct1f3	51,7	30,7	35,7	-130,5	130,3
380ct2f1	51,7	26,3	36,0	-127,9	127,7
380ct2f2	51,7	26,3	36,0	-127,9	127,7
380ct2f3	51,7	30,7	35,7	-130,5	130,3

EDS-loads conductor

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	0,0	0,0	3,6	-14,6	14,6
bl2	0,0	0,0	3,7	-15,0	15,0
380ct1f1	0,0	0,0	19,2	-64,6	64,6
380ct1f2	0,0	0,0	19,2	-64,6	64,6
380ct1f3	0,0	0,0	19,1	-64,6	64,6
380ct2f1	0,0	0,0	19,2	-64,6	64,6
380ct2f2	0,0	0,0	19,2	-64,6	64,6
380ct2f3	0,0	0,0	19,1	-64,6	64,6

1 **Control uplift SLS-wind**

Combinatie	Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4	bl1	1,7	1,8
	bl2	1,8	1,9
	380ct1f1	9,5	9,7
	380ct1f2	9,5	9,7
	380ct1f3	9,4	9,7
	380ct2f1	9,5	9,7
	380ct2f2	9,5	9,7
	380ct2f3	9,4	9,7

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 70

ULS foundation loads for LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, from conductors

Combination	Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90		0	184	140	6884	0	0
ULS 1a_0,9_90		0	184	140	6884	0	0
ULS 3_90		0	97	232	3624	0	0
ULS 3_0,9_90		0	97	232	3624	0	0
SLS 7		0	0	122	2	0	0

ULS foundation loads, LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, total conductors and tower

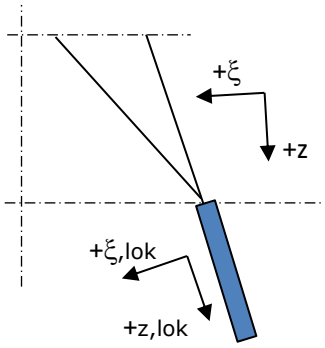
Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	0	363	376	11644	0	0
ULS 3_90	0	150	467	5053	0	0
SLS 7	0	0	327	2	0	0

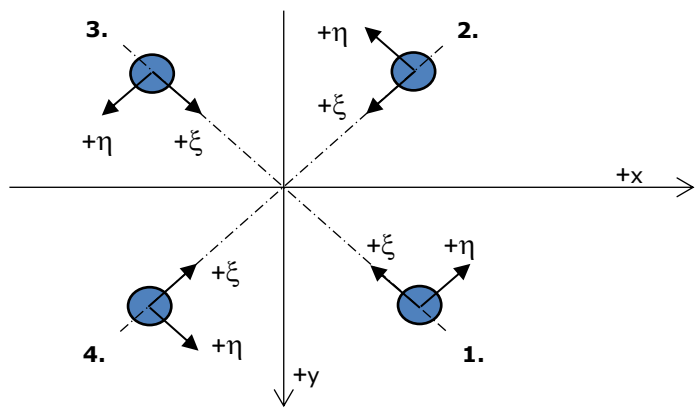
Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value

Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	0	363	376	**11644**	0	0
ULS 1a_0	226	0	376	2	**6628**	0
ULS 5a Ba 10	52	0	327	135	1680	**-812**
ULS 1a_45	171	264	376	**8255**	**4805**	0

Note: Largest values can appear in multiple combinations, one combination is displayed.

Support reactions per leg





Axis systems

Maximum compression load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 1a_45	154	139	**820**	11	-207	-40	836
2	ULS 1a_0	75	-93	**462**	12	-119	-25	472
3	ULS 5a Ah 22	-13	-59	**213**	-33	-51	-8	218
4	ULS 1a_135	-154	139	**820**	-11	-207	-40	836

Maximum tension load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 22	-15	9	**-50**	-17	5	-6	-51
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-120	105	**-652**	11	159	27	-665
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	120	105	**-652**	-11	159	27	-665
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	42	-59	**-295**	-12	71	12	-301

Maximum torsional load (positive)

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 10	28	-25	-4	**37**	-2	-3	-4
2	ULS 5a Ba 21	8	-58	182	**35**	-47	-10	186
3	ULS 5a Ba 21	-28	25	-4	**37**	-2	-3	-4
4	ULS 5a Ah 10	-8	58	183	**35**	-47	-10	186

Maximum torsional load (negative)

Index Index	Combination Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ba 10	8	58	183	**-35**	-47	-10	186
2	ULS 5a Ah 21	28	25	-4	**-37**	-2	-3	-4
3	ULS 5a Ah 21	-8	-58	182	**-35**	-47	-10	186
4	ULS 5a Ba 10	-28	-25	-4	**-37**	-2	-3	-4

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 70

Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 12	22	-26	**-38**	**34**	3	-5	-39
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-120	105	**-652**	**11**	159	27	-665
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	120	105	**-652**	**-11**	159	27	-665
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	42	-59	**-295**	**-12**	71	12	-301

Permanent load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 7	16	16	82	0	-23	-7	84
2	SLS 7	16	-16	82	0	-23	-7	83
3	SLS 7	-16	-16	82	0	-23	-7	83
4	SLS 7	-16	16	82	0	-23	-7	84

Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. pressure	ULS 1a_45	154	139	**820**	11	-207	-40	836
Max. tension	ULS 1a_0,9_0,9_45	120	105	**-652**	-11	159	27	-665
Max. pos. torsie	ULS 5a Ah 10	28	-25	-4	**37**	-2	-3	-4
Max. neg. torsie	ULS 5a Ba 10	-28	-25	-4	**-37**	-2	-3	-4
Comb. tension+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	120	105	**-652**	**-11**	159	27	-665

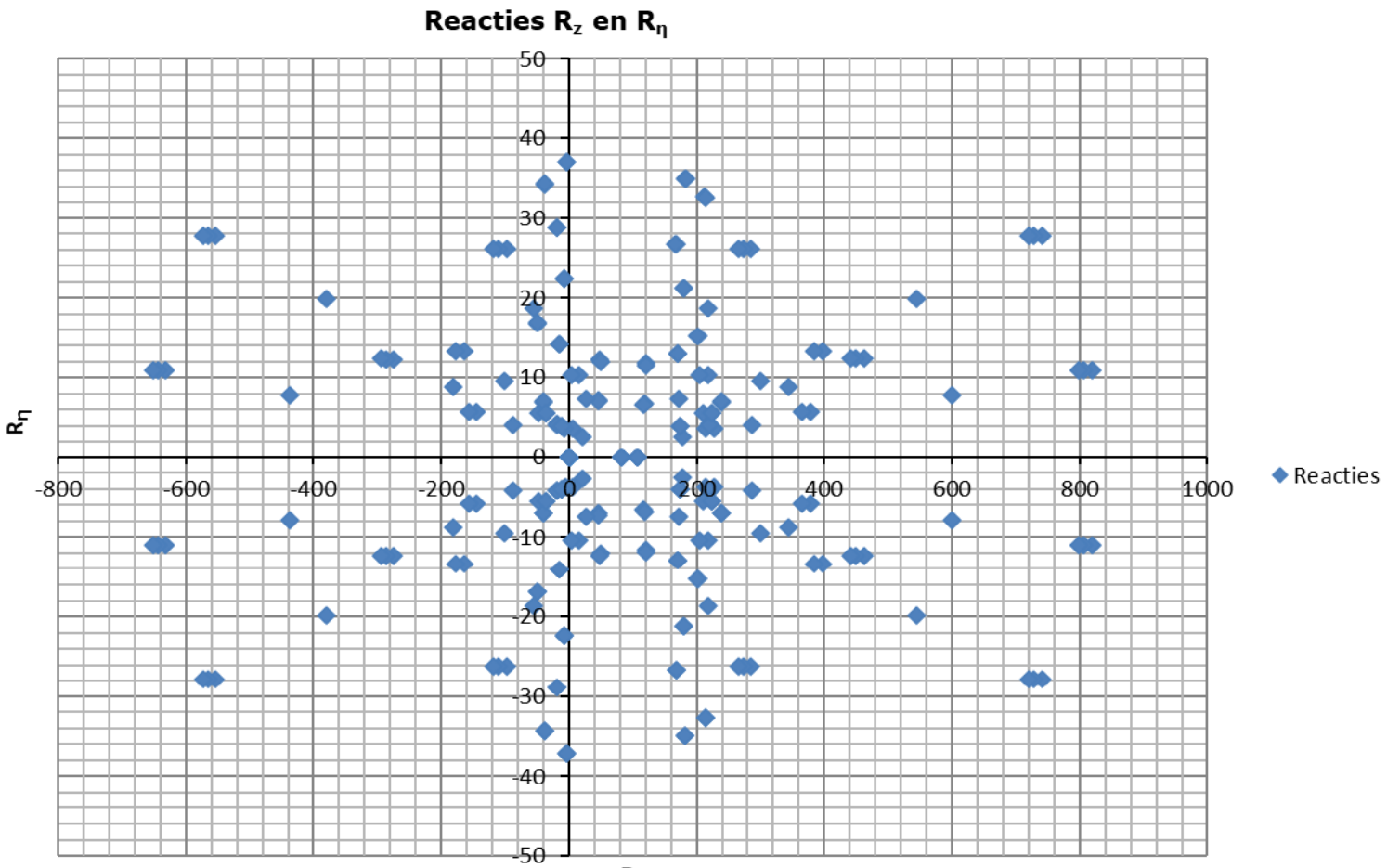
Maximum tension load - SLS

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 7	16	16	**82**	0	-23	-7	84
2	SLS 1a_135	-80	69	**-437**	8	105	17	-445
3	SLS 1a_45	80	69	**-437**	-8	105	17	-445
4	SLS 1a_0	24	-36	**-181**	-9	43	6	-185

Maximum compression load - SLS

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 1a_45	113	102	**600**	8	-152	-30	612
2	SLS 1a_0	57	-69	**345**	9	-89	-19	352
3	SLS 7	-16	-16	**82**	0	-23	-7	83
4	SLS 1a_135	-113	102	**600**	-8	-152	-30	612

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 70





Content

- Starting point p. 2
- Tower construction p. 6
- In between results p. 8
- Loads initial p. 10
- Loads after adjustment p. 15

Data

Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
Initial	
Consequence class	CC2-0
Reliability level	Afkeur
Reference period	30 jaar
After adjustment	
Consequence class	CC2
Reliability level	Verbouw
Reference period	50 jaar
Wind zone	III
Wind speed	24,5 m/s
Terrain categorie	II
Reduction factor Cdir	1,00
Ice region	B
Tower type	Steunmast
Tower height	48 m
Max. Span	407,8 m
Line angle	180°
Catenary	1400 m
Wind span	408 m
EDS Weight span	411 m
Min. Weight span	299 m
Max. Weight span	413 m

ISSUE	DATE	REVISION	CHK'D	APP'D
0.0	2022-03-21			

Client: TenneT – Taking power further

DNV

Title:

Berekening masttype S+0

JOB No.	-	DATE	-
DRAWN	-	CHKD	-
DESIGN	-	APPD	-

Document name:

MBT-EHV_S+0_74_Report.pdf

Project number:

Project client number:

0.0											

Project: MBT-EHV
Tower: S+0
Number: 74

Conductor loads

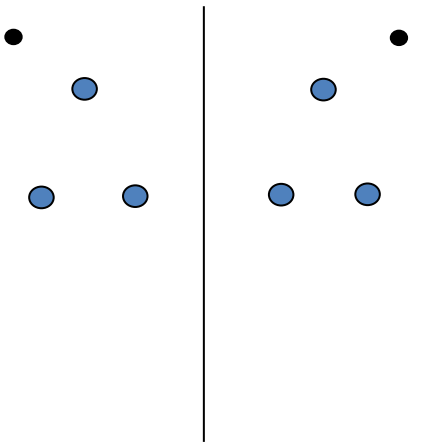
Auteur: TBR
Versie: v12.0

General

Description	S+0
Tower type	Steunmast
Number of circuits	2
Configuration	2-circuit-donau
Number of earth wires	2

Starting points

Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
Consequence class	CC2-0
Reliability level initial	Afkeur CC2-0
Reference period intial	30 jaar
Consequence class modified	CC2
Reliability level modified	Verbouw
Reference period modified	50 jaar
Wind zone	III
Wind speed (m/s)	24,5 m/s
Terrain category	II
Reduction factor c_{dir}	1,00
Ice region phase conductor	B
Ice region earth conductor	B



Configuratie geleiders

Conductors back

Description	Voltage	Conductor Back	Bundle Ba	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary P_{back}
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Bliksemdraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	B	3 %	3 %	1550
Bliksemdraad 2		OPGW AFL-226/38	1	B	3 %	3 %	1550

Conductors ahead

Description	Voltage	Conductor Ahead	Bundle Ah	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary P_{ahead}
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Bliksemdraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	B	3 %	3 %	1550
Bliksemdraad 2		OPGW AFL-226/38	1	B	3 %	3 %	1550

Insulators *(1)*

Description	Suspension	Weight [kN]	Length [m]	Wind area [m^2]
Circuit 1	Halfverankering	2,00	4,30	1,00
Circuit 2	Halfverankering	2,00	4,30	1,00
Bliksemdraad 1	Vast (Bliksemdraad)	0,10	0,50	0,05
Bliksemdraad 2	Vast (Bliksemdraad)	0,10	0,50	0,05

1. Properties apply to the entire isolator set

Suspension height and position in mast

Circuits	Designation	Number	Suspension height	Attach point	Position in tower Horizontal distance
Circuit 1	10	380ct1f1	28,2 m	32,5 m	-16,0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	28,2 m	32,5 m	-9,2 m
Circuit 1	12	380ct1f3	39,5 m	43,8 m	-12,2 m
Circuit 2	20	380ct2f1	28,2 m	32,5 m	9,2 m
Circuit 2	21	380ct2f2	28,2 m	32,5 m	16,0 m
Circuit 2	22	380ct2f3	39,5 m	43,8 m	12,2 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	43,3 m	43,8 m	-16,2 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	43,3 m	43,8 m	16,2 m

Project: MBT-EHV
Tower: S+0
Number: 74

Height adjustment adjacent masts (wind and weight span adjustment)

	Back	Ahead	
Height increase for wind pressure	0,0 m	12,0 m	(positive: higher)
Height decrease for vertical load	0,0 m	0,0 m	(negative: decrease, more weight span)

Decrease: Niet in 0,9EG-combinaties

Height difference adjacent tower and change of direction with respect to Line direction

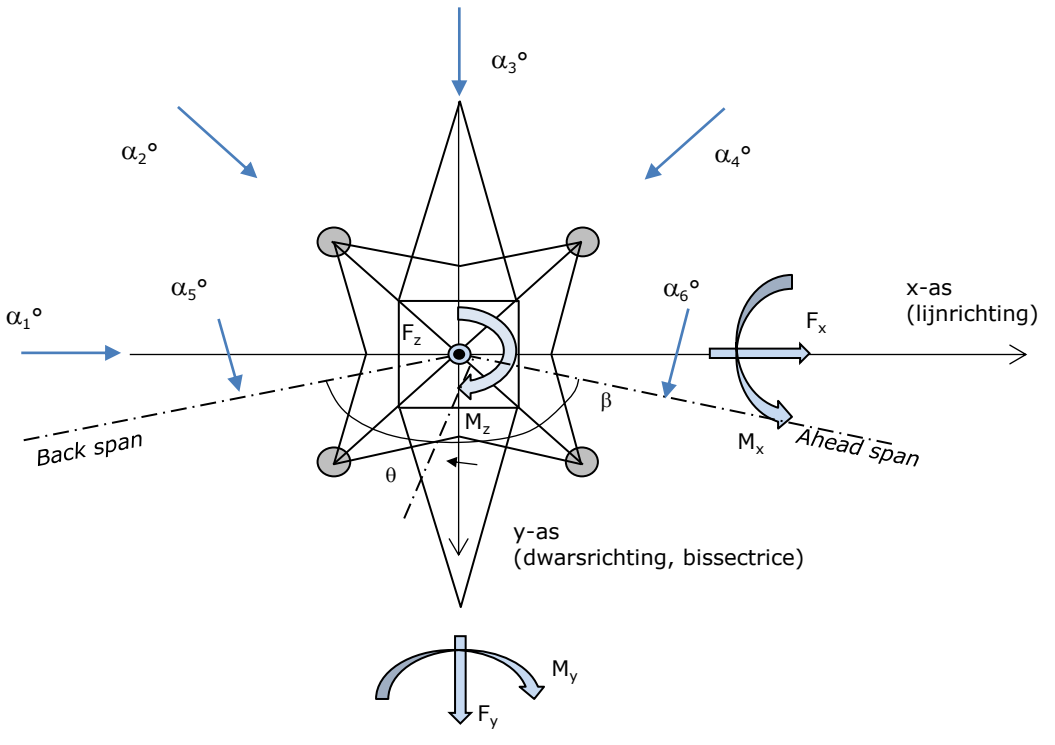
			Hoogteverschil		Richtingsverandering	
Circuits	Aanduiding	Nummer	Δh_back	Δh_ahead	Δy_back	Δy_ahead
Circuit 1	10	380ct1f1	0,0	-1,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	0,0	-1,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	12	380ct1f3	0,0	-0,3 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	20	380ct2f1	0,0	-1,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	21	380ct2f2	0,0	-1,0 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	22	380ct2f3	0,0	-0,3 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	0,0	0,0 m	0,0	0,0 m

Line and tower data

		Back	Ahead	
		407,8	407,8	m
Ruling span $\sqrt{(\Sigma L^3/\Sigma L)}$		387,5	387,5	m
Line angle	β	180		°
Tower orientation with respect to bis	θ	0		°
Section length		2319	2319	m
Height bottom of tower to ground level		0,5		m
Wind directions considered	α_1	0		°
Wind directions according to:	α_2	45		°
Geleiderbelastingen	α_3	90		°
	α_4	135		°
	α_5	-		°
	α_6	-		°

Wind directions apply to the main direction of mast construction, not to the bisector.

Windrichtingen en positieve richtingen belastingen



Considered number of wind directions

1a	4
3	4
4	1
6	1
Overig	1

Project: MBT-EHV
Tower: S+0
Number: 74

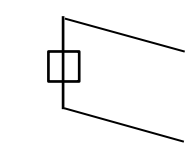
Absence of conductors

		SPLS - torsie		SPLS - Enkelzijdige trek		5a - geleiderbreuk	
		Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.
Circuit 1	380ct1f1	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 1	380ct1f2	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 1	380ct1f3	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f1	0	1	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f2	0	1	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f3	0	1	1	0	0,8	0
Bliksemdraad 1	bl1	1	0	1	0	1	0
Bliksemdraad 2	bl2	0	1	1	0	1	0

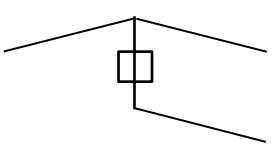
Load situations SPLS

Considered situations SPLS: SPLS for suspension tower not applicable

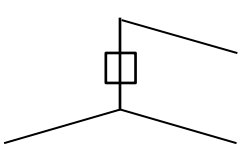
Principle of load situations:



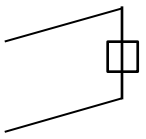
1. Ba All cts



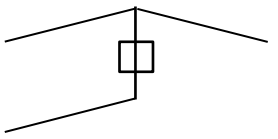
2. Ba ct1



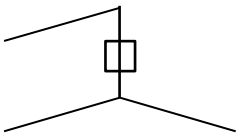
3. Ba ct2



4. Ah All cts



5. Ah ct1

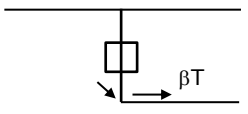


6. Ah ct2

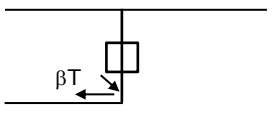
Load situation 5a. Conductor failure

Considered situations conductor failure 5a: 1 and 2, all possible situations

Principle of load situations:



1. Ba



2. Ah

Project: MBT-EHV
Tower: S+0
Number: 74

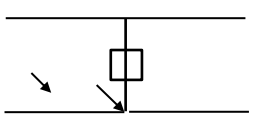
Load situations LC6. Construction and maintenance
Under 6a, the load due to the presence of a line verhicle or line bicycle in combination with point load on the traverse is assesed.
Combination 6b does not contain any loads in conductor or on traverse. This combination has been added to be able to combine with separate control platforms, etc. The situations are applied in ULS and in every SPLS situation (in case of angle tower).

	Phase	Earth
Line vehicle	3,0 kN	2,0 kN
Concentrated load cross arm	1,0 kN	1,0 kN

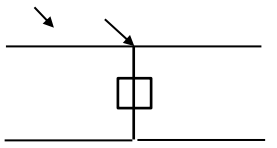
Beschouwde situaties bouw- en onderhoud 6a: 1 t/m 4, alle mogelijke situaties.

Presence line vehicle: Circuit, belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders per circuit.

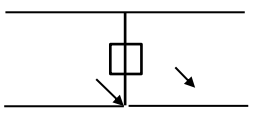
Principle of load situations:



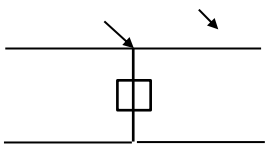
1. Ba Ct1



2. Ba Ct2



3. Ah Ct1



4. Ah Ct2

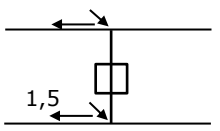
Load situations 8. Galloping as a static load

Conductor		
Suspension tower phase	0,866 W	1,5 W
Suspension tower earth	1,5 EDS	1,5 W
Strain tower phase and earth	1,5 EDS	1,5 W

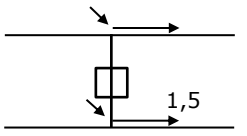
Considered situations galloping 8: None (existing structure)

Load simultaneously present in all conductors of the circuit.

Principle of load situations:



1. Ba



2. Ah

Load combination 8. Galloping as a dynamic load
Only applies to tension towers
Load consists of EDS tensile load in one of the conductors on one side of the tower
Can be converted by user to fatigue spectrum via the load spectrum of table 4.11 / NL.1

Project: MBT-EHV
Tower: S+0
Number: 74

Tower structure

Properties

Tower type	Steunmast		
Tower designation	S+0		
Base plate w.r.t. ground level	0,5	m	
Tower height w.r.t. base plate	48,0	m	
Tower self weight	205,0	kN	
Width and slope at foundation	x-ri.	y-ri.	
Leg spread	9,00	9,00	m
Inclination of main leg	0,144	0,144	-
Horizontal force factor	1,4	1,4	-

Calculation Wind load

Dynamic factor G_T	1,00 *(Masthoogte < 60 m)*
Wind load diagonally to tower body proportional to:	(A1C1sin^2(phi)+A2C2cos^2(phi))
Wind load diagonally on traverse proportional to:	(A1C1sin^2(phi)+A2C2cos^2(phi))
Magnification factor diagonal wind to tower body	(1+0,2sin^2(2phi))
Magnification factor diagonal wind to cross arm	(1+0,2sin^2(2phi))
Magnification factor wind parallel to perpendicular to cross arm	0,4

Properties mast sections longitudinal direction (front view, yz plane)

Description	h [m]	b_1 [m]	b_2 [m]	Δh [m]	Δ_x [m]	A_0 [m^2]	A_1 [m^2]	$\chi = A_1/A_0$ [-]	C_t
Broekstuk 1	11,18	9,00	5,79	11,18	0,144	82,68	9,79	0,12	3,31
Middenstuk 1	21,06	5,79	4,50	9,88	0,065	50,83	6,84	0,13	3,23
Middenstuk 2	32,50	4,50	3,00	11,44	0,066	42,90	8,03	0,19	2,99
Bovenstuk 1	38,40	3,00	2,58	5,90	0,036	16,46	3,73	0,23	2,82
Bovenstuk 2	46,40	2,58	2,00	8,00	0,036	18,32	4,07	0,22	2,84
Topstuk	47,88	2,00		1,48		1,48	0,36	0,24	2,75
Ondertraverse	32,50	14,20		3,05		21,66	4,41	0,20	2,91
Boventraverse	43,80	15,11		2,58		19,45	4,41	0,23	2,82

Properties tower sections transversal direction (side view, xz plane)

Description	h [m]	b_1 [m]	b_2 [m]	Δh [m]	Δ_x [m]	A_0 [m^2]	A_1 [m^2]	$\chi = A_1/A_0$ [-]	C_t
Broekstuk 1	11,18	9,00	5,79	11,18	0,144	82,68	9,79	0,12	3,31
Middenstuk 1	21,06	5,79	4,50	9,88	0,065	50,83	6,84	0,13	3,23
Middenstuk 2	32,50	4,50	3,00	11,44	0,066	42,90	8,03	0,19	2,99
Bovenstuk 1	38,40	3,00	2,58	5,90	0,036	16,46	3,73	0,23	2,82
Bovenstuk 2	46,40	2,58	2,00	8,00	0,036	18,32	4,07	0,22	2,84
Topstuk	47,88	2,00		1,48		1,48	0,36	0,24	2,75
Ondertraverse	32,50	14,20		3,05		21,66	4,41	0,20	2,91
Boventraverse	43,80	15,11		2,58		19,45	4,41	0,23	2,82

Note: Surface area transverse direction in table is reduced in calculation.
Note: surface area of cross arm is for each side, ie. half of the total of both cross arms.

Project: MBT-EHV
Tower: S+0
Number: 74

Wind surface feeders telecom installations

Part	A (m^2/m)	Factor	Δh	A_1
Broekstuk 1				
Middenstuk 1				
Middenstuk 2				
Bovenstuk 1				
Bovenstuk 2				

Input antennas

Description	A (m^2)	h (m)	C_f (m)
Antenne top			
Antenne o.t.			

Tower section loads longitudinal (x-direction) per wind direction

Description	p_w	F_{x1}	F_{x2}	F_{x3}	F_{x4}	h_{ef}	M_{y1}	M_{y2}	M_{y3}	M_{y4}
	[kN/m^2]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Broekstuk 1	0,70	22,7	19,3	0,0	-19,3	5,6	127,1	107,8	0,0	-107,8
Middenstuk 1	0,82	18,2	15,4	0,0	-15,4	16,1	292,7	248,3	0,0	-248,3
Middenstuk 2	0,96	23,0	19,5	0,0	-19,5	26,8	614,7	521,6	0,0	-521,6
Bovenstuk 1	1,04	10,9	9,3	0,0	-9,3	35,5	387,3	328,6	0,0	-328,6
Bovenstuk 2	1,09	12,5	10,6	0,0	-10,6	42,4	532,0	451,4	0,0	-451,4
Topstuk	1,12	1,1	0,9	0,0	-0,9	47,1	52,2	44,3	0,0	-44,3
Ondertraverse	1,02	26,2	15,6	0,0	-15,6	33,5	878,6	521,8	0,0	-521,8
Boventraverse	1,10	27,4	16,3	0,0	-16,3	44,7	1223,1	726,5	0,0	-726,5
Totaal		142,0	106,9	0,0	-106,9		4107,6	2950,4	0,0	-2950,4

Tower section loads transversal (y-direction) per wind direction

Description	p_w	F_{y1}	F_{y2}	F_{y3}	F_{x4}	h_{ef}	M_{x1}	M_{x2}	M_{x3}	M_{x4}
	[kN/m^2]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Broekstuk 1	0,70	0,0	19,3	22,7	19,3	5,6	0,0	107,8	127,1	107,8
Middenstuk 1	0,82	0,0	15,4	18,2	15,4	16,1	0,0	248,3	292,7	248,3
Middenstuk 2	0,96	0,0	19,5	23,0	19,5	26,8	0,0	521,6	614,7	521,6
Bovenstuk 1	1,04	0,0	9,3	10,9	9,3	35,5	0,0	328,6	387,3	328,6
Bovenstuk 2	1,09	0,0	10,6	12,5	10,6	42,4	0,0	451,4	532,0	451,4
Topstuk	1,12	0,0	0,9	1,1	0,9	47,1	0,0	44,3	52,2	44,3
Ondertraverse	1,02	0,0	15,6	10,5	15,6	33,5	0,0	521,8	351,4	521,8
Boventraverse	1,10	0,0	16,3	11,0	16,3	44,7	0,0	726,5	489,2	726,5
Total		0,0	106,9	109,9	106,9		0,0	2950,4	2846,6	2950,4

Resulting loads from mast construction incl. Antenna without conductors level foundation (char. Value)

Load / wind direction	F_x	F_y	F_z	M_x	M_y	M_z
	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Permanente belasting	0	0	205	0	0	0
Windrichting 0°	142	0	0	0	4108	0
Windrichting 45°	107	107	0	2950	2950	0
Windrichting 90°	0	110	0	2847	0	0
Windrichting 135°	-107	107	0	2950	-2950	0

Project: MBT-EHV
Tower: S+0
Number: 74

Intermediate results for conductor loads

Conductors back

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm^2]	G [N/m]	E [N/mm^2]	αT [-]
Circuit 1	ACCC-Warsaw	27,7	568,8	14,94	63750	1,90E-05
Circuit 2	ACCC-Warsaw	27,7	568,8	14,94	63750	1,90E-05
Bliksemdraad 1	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70000	2,02E-05
Bliksemdraad 2	OPGW AFL-226/38	21,7	264,0	9,13	72000	1,98E-05

Conductors ahead

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm^2]	G [N/m]	E [N/mm^2]	αT [-]
Circuit 1	ACCC-Warsaw	27,7	568,8	14,94	63750	1,90E-05
Circuit 2	ACCC-Warsaw	27,7	568,8	14,94	63750	1,90E-05
Bliksemdraad 1	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70000	2,02E-05
Bliksemdraad 2	OPGW AFL-226/38	21,7	264,0	9,13	72000	1,98E-05

Vertical load back

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	Ice region	Formula	$w_{z,ijs}$ [N/m]	$w_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	3	3	46,2	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 2	3	3	46,2	B	4+0,2d	9,5	28,6
Bliksemdraad 1	1	3	9,7	B	4+0,2d	8,4	8,4
Bliksemdraad 2	1	3	9,4	B	4+0,2d	8,3	8,3

Vertical load ahead

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	Ice region	Formula	[N/m]	[N/m]
Circuit 1	3	3	46,2	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 2	3	3	46,2	B	4+0,2d	9,5	28,6
Bliksemdraad 1	1	3	9,7	B	4+0,2d	8,4	8,4
Bliksemdraad 2	1	3	9,4	B	4+0,2d	8,3	8,3

Insulators

Conductor	$G_{isolator}$ [kN]	Number -	$F_{v,iso}$ [kN]	Length [m]	Wind surf. [m^2]	Wind heigth [m]	Pressure [kN/m^2]	Drag factor [-]	$F_{h,iso}$ [kN]
380ct1f1	2,00	1	2	4,3	1,0	30,85	1,00	1,2	1,20
380ct1f2	2,00	1	2	4,3	1,0	30,85	1,00	1,2	1,20
380ct1f3	2,00	1	2	4,3	1,0	42,15	1,09	1,2	1,30
380ct2f1	2,00	1	2	4,3	1,0	30,85	1,00	1,2	1,20
380ct2f2	2,00	1	2	4,3	1,0	30,85	1,00	1,2	1,20
380ct2f3	2,00	1	2	4,3	1,0	42,15	1,09	1,2	1,30
bl1	0,10	1	0,1	0,5	0,1	44,05	1,10	1,2	0,07
bl2	0,10	1	0,1	0,5	0,1	44,05	1,10	1,2	0,07

Project: MBT-EHV
Tower: S+0
Number: 74

Wind load back

Conductor	Height wind [m]	Pressure [kN/m^2]	G_{c_dwars} [-]	G_{c_trek} [-]	C_c [-]	$d_{additional}$ [mm]	w_y [N/m]	$w_{y,section}$ [N/m]	$D_{ijs,additional}$ [mm]	$w_{y,ijs}$ [N/m]	$w_{y,ijs,section}$ [N/m]
380ct1f1	18,8	0,86	0,54	0,48	1,14	28,53	45,1	40,3	47,4	79,2	70,7
380ct1f2	18,8	0,86	0,54	0,48	1,14	28,53	45,1	40,3	47,4	79,2	70,7
380ct1f3	30,1	0,99	0,58	0,51	1,10	28,53	53,6	47,8	47,4	97,3	86,7
380ct2f1	18,8	0,86	0,54	0,48	1,14	28,53	45,1	40,3	47,4	79,2	70,7
380ct2f2	18,8	0,86	0,54	0,48	1,14	28,53	45,1	40,3	47,4	79,2	70,7
380ct2f3	30,1	0,99	0,58	0,51	1,10	28,53	53,6	47,8	47,4	97,3	86,7
bl1	34,9	1,03	0,59	0,52	1,20	22,45	16,3	14,5	41,9	30,5	27,2
bl2	34,9	1,03	0,59	0,52	1,20	22,35	16,2	14,5	41,8	30,4	27,1

Wind load ahead

Conductor	Height wind [m]	Pressure [kN/m^2]	G_{c_dwars} [-]	G_{c_trek} [-]	C_c [-]	$d_{additional}$ [mm]	w_y [N/m]	$w_{y,section}$ [N/m]	$D_{ijs,additional}$ [mm]	$w_{y,ijs}$ [N/m]	$w_{y,ijs,section}$ [N/m]
380ct1f1	24,3	0,93	0,56	0,50	1,12	28,53	49,7	44,4	47,4	88,8	79,3
380ct1f2	24,3	0,93	0,56	0,50	1,12	28,53	49,7	44,4	47,4	88,8	79,3
380ct1f3	36,0	1,04	0,59	0,53	1,09	28,53	57,0	50,8	47,4	104,7	93,3
380ct2f1	24,3	0,93	0,56	0,50	1,12	28,53	49,7	44,4	47,4	88,8	79,3
380ct2f2	24,3	0,93	0,56	0,50	1,12	28,53	49,7	44,4	47,4	88,8	79,3
380ct2f3	36,0	1,04	0,59	0,53	1,09	28,53	57,0	50,8	47,4	104,7	93,3
bl1	40,9	1,08	0,60	0,53	1,20	22,45	17,4	15,5	41,9	32,5	29,0
bl2	40,9	1,08	0,60	0,53	1,20	22,35	17,3	15,4	41,8	32,4	28,9

Note: loads w_v are applicable to the sum of the conductors within the bundle

Project: MBT-EHV
Tower: S+0
Number: 74

Conductor loads

Auteur: TBR
Versie: v12.0

Starting points

Consequence class	Afkeur CC2-0
Reference period	30 jaar

ULS (strength)		**NEN-EN50341-2-15:2019**						
Load case	description	Temp °C	γ_G $G_{k,mast}$	γ_G $G_{k,geleider}$	γ_Q Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	γ_a A_k
ULS 1a	Wind	10°	1,05	1,05	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk only tower	10°	0,90	1,05	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk conductors too	10°	0,90	0,90	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 3	Wind+ice	-5°	1,05	1,05	0,00	0,34	0,97	0,0
ULS 3_0,9	Wind+ice 0,9Gk	-5°	0,90	1,05	0,00	0,34	0,97	0,0
ULS 4	Cold+wind	-20°	1,05	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 4_0,9	Cold+wind 0,9Gk	-20°	0,90	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 5a	Torsional loads	10°	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,0
ULS 5b	Longitudinal loads	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
ULS 6	Construction + maintenance	5°	1,05	1,05	1,20	0,22	0,00	0,0
ULS 6_0,9	Construction + maintenance	5°	1,05	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 7	Permanent	10°	1,15	1,15	0,00	0,00	0,00	0,0
ULS 8	Special	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
SPLS	(strength, for angle towers: absence of conductors)			γ_G G_k	γ_Q Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SPLS 1a	Wind	10°	1,05	1,05	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,05	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	0,90	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 3	Wind+ice	-5°	1,05	1,05	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 3_0,9	Wind+ice 0,9	-5°	0,90	1,05	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 4	Cold+wind	-20°	1,05	1,05	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 4_0,9	Cold+wind 0,9	-20°	0,90	1,05	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 6	Maintenance	5°	1,05	1,05	1,2	0,24	0,0	0,0
SPLS 6_0,9	Maintenance	5°	1,05	1,05	0,0	0,24	0,0	0,0
SLS	(deformations, fatigue, EDS)			G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SLS 1a	Wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,94	0,0	0,0
SLS 3	Wind+ice	-5°	1,00	1,00	0,0	0,28	0,88	0,0
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00	0,0	0,19	0,0	0,0
SLS 6	Maintenance	5°	1,00	1,00	0,0	0,19	0,0	0,0
SLS 7	EDS, no wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,00	0,0	0,0

Number of wind directions	4
Number of load combinations for ULS	44
Number of load combinations for SPLS	0
Number of load combinations for SLS	11
Number of concentrated loads	440

Project: MBT-EHV
Tower: S+0
Number: 74

Summary table - Conductor loads

The four tables below show:
- The maximum conductor load in the global axis system, split into proportion of back and ahead span
- The combined conductor load (Ba+Ah) in the global axis system with the maximum tensile force in the local axes. Components Fx and Fy as absolute values
- The everyday (EDS) values of the combined conductor loads (Ba+Ah) with corresponding tensile forces
- Check for uplift, where a negative value indicates uplift

Note: Maximum values for Fx, Fy and Fz do not necessarily belong to the same load combination.
*For Steunmast the special combination SPLS 6 don't apply.

Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-29,4	29,4	3,8	4,0	5,2	5,2
bl2	-28,9	28,9	3,7	4,0	5,2	5,2
380ct1f1	-110,0	110,0	10,9	12,0	16,6	16,8
380ct1f2	-110,0	110,0	10,9	12,0	16,6	16,8
380ct1f3	-112,0	112,0	12,9	13,7	16,6	16,7
380ct2f1	-110,0	110,0	10,9	12,0	16,6	16,8
380ct2f2	-110,0	110,0	10,9	12,0	16,6	16,8
380ct2f3	-112,0	112,0	12,9	13,7	16,6	16,7

Min. Weight span (m)

Weight span	Combinatie1		
Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	407,6	407,7	407,7
bl2	407,6	407,7	407,7
380ct1f1	411,1	411,5	411,1
380ct1f2	411,1	411,5	411,1
380ct1f3	408,8	408,9	408,8
380ct2f1	411,1	411,5	411,1
380ct2f2	411,1	411,5	411,1
380ct2f3	408,8	408,9	408,8

Max. Weight span (m)

Weight span	Combinatie1	
Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	407,7	407,7
bl2	407,7	407,7
380ct1f1	412,3	411,2
380ct1f2	412,3	411,2
380ct1f3	409,3	408,9
380ct2f1	412,3	411,2
380ct2f2	412,3	411,2
380ct2f3	409,3	408,9

Envelop of weight span over all combinations (incl. 0,9 combinations)		
For all conductors		Wind / Weight span ratio
Max. weight span	412,3 m	1,011 -
Min. weight span	314,8 m	0,772 -

Project: MBT-EHV
Tower: S+0
Number: 74

Maximum values back + ahead span **Maximum tension in conductor**

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	15,0	7,7	8,0	-31,2	31,2
bl2	14,6	7,7	7,9	-30,7	30,7
380ct1f1	51,7	22,9	33,4	-109,5	110,5
380ct1f2	51,7	22,9	33,4	-109,5	110,5
380ct1f3	51,7	26,6	33,2	-111,6	112,5
380ct2f1	51,7	22,9	33,4	-109,5	110,5
380ct2f2	51,7	22,9	33,4	-109,5	110,5
380ct2f3	51,7	26,6	33,2	-111,6	112,5

EDS-loads conductor

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	0,0	0,0	4,0	-15,0	15,0
bl2	0,0	0,0	3,9	-14,6	14,6
380ct1f1	0,0	0,0	21,0	-64,6	64,6
380ct1f2	0,0	0,0	21,0	-64,6	64,6
380ct1f3	0,0	0,0	20,9	-64,6	64,6
380ct2f1	0,0	0,0	21,0	-64,6	64,6
380ct2f2	0,0	0,0	21,0	-64,6	64,6
380ct2f3	0,0	0,0	20,9	-64,6	64,6

1 **Control uplift SLS-wind**

Combinatie	Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4	bl1	2,0	2,0
	bl2	2,0	2,0
	380ct1f1	10,4	10,6
	380ct1f2	10,4	10,6
	380ct1f3	10,4	10,5
	380ct2f1	10,4	10,6
	380ct2f2	10,4	10,6
	380ct2f3	10,4	10,5

Project: MBT-EHV
Tower: S+0
Number: 74

ULS foundation loads for LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, from conductors

Combination	Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90		0	160	141	5989	0	0
ULS 1a_0,9_90		0	160	122	5990	0	0
ULS 3_90		0	85	215	3167	0	0
ULS 3_0,9_90		0	85	194	3167	0	0
SLS 7		0	0	134	-2	0	0

ULS foundation loads, LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, total conductors and tower

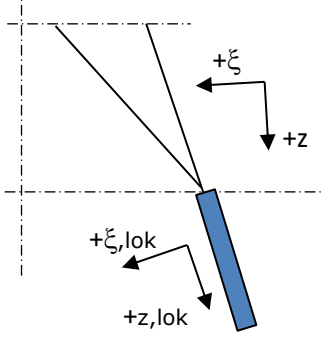
Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	0	283	356	9168	0	0
ULS 3_90	0	121	430	4121	0	0
SLS 7	0	0	339	-2	0	0

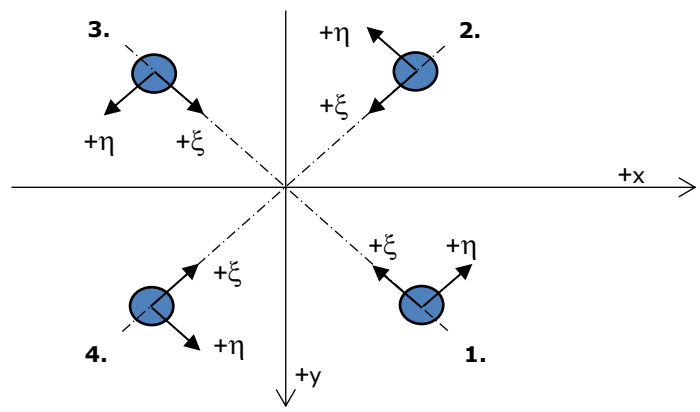
Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value

Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_0,9_0,9_90	0	283	288	**9169**	0	0
ULS 1a_0,9_0,9_0	161	0	294	-1	**4669**	0
ULS 5a Ba 10	52	0	337	149	1680	**-827**
ULS 1a_0,9_0,9_45	121	201	292	**6353**	**3353**	0

Note: Largest values can appear in multiple combinations, one combination is displayed.

Support reactions per leg





Axis systems

Maximum compression load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 1a_45	119	106	**628**	9	-159	-31	641
2	ULS 1a_0	58	-70	**348**	8	-91	-20	355
3	ULS 5a Ah 22	-14	-60	**217**	-33	-52	-8	221
4	ULS 1a_135	-119	106	**628**	-9	-159	-31	641

Maximum tension load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 22	-15	9	**-48**	-17	4	-6	-49
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-87	73	**-466**	9	113	18	-476
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	87	73	**-466**	-9	113	18	-476
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	25	-37	**-186**	-8	44	7	-190

Maximum torsional load (positive)

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 10	29	-25	-1	**38**	-3	-3	-1
2	ULS 5a Ba 21	9	-59	186	**35**	-48	-10	190
3	ULS 5a Ba 21	-29	25	-1	**38**	-3	-3	-1
4	ULS 5a Ah 10	-9	59	186	**35**	-48	-10	190

Maximum torsional load (negative)

Index Index	Combination Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ba 10	9	59	186	**-35**	-48	-10	190
2	ULS 5a Ah 21	29	25	0	**-38**	-3	-3	-1
3	ULS 5a Ah 21	-9	-59	186	**-35**	-48	-10	190
4	ULS 5a Ba 10	-29	-25	-1	**-38**	-3	-3	-1

Project: MBT-EHV
Tower: S+0
Number: 74

Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 12	23	-26	**-35**	**34**	2	-5	-36
2	ULS 1a_0,9_0,9_90	-88	56	**-437**	**22**	102	13	-446
3	ULS 1a_0,9_0,9_90	88	56	**-437**	**-22**	102	13	-446
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	25	-37	**-186**	**-8**	44	7	-190

Permanent load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 7	17	17	85	0	-24	-7	86
2	SLS 7	17	-17	85	0	-24	-7	86
3	SLS 7	-17	-17	85	0	-24	-7	86
4	SLS 7	-17	17	85	0	-24	-7	86

Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. pressure	ULS 1a_45	119	106	**628**	9	-159	-31	641
Max. tension	ULS 1a_0,9_0,9_45	87	73	**-466**	-9	113	18	-476
Max. pos. torsie	ULS 5a Ba 21	-29	25	-1	**38**	-3	-3	-1
Max. neg. torsie	ULS 5a Ah 21	29	25	0	**-38**	-3	-3	-1
Comb. tension+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_90	-88	56	**-437**	**22**	102	13	-446

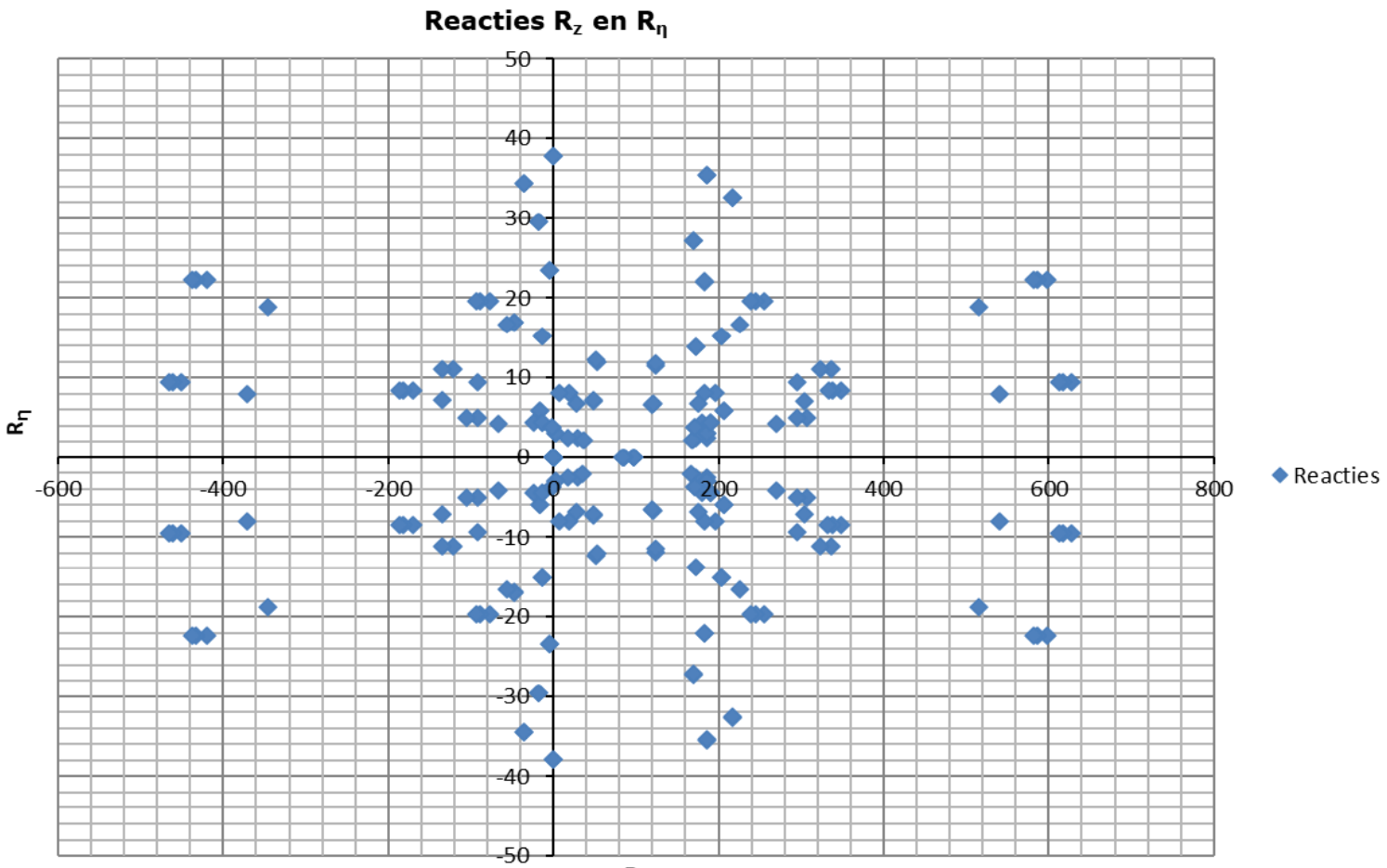
Maximum tension load - SLS

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 7	17	17	**85**	0	-24	-7	86
2	SLS 1a_135	-68	57	**-371**	8	89	13	-378
3	SLS 1a_45	68	57	**-371**	-8	89	13	-378
4	SLS 1a_0	17	-27	**-135**	-7	31	4	-137

Maximum compression load - SLS

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 1a_45	102	91	**540**	8	-137	-27	551
2	SLS 1a_0	51	-61	**304**	7	-79	-18	310
3	SLS 7	-17	-17	**85**	0	-24	-7	86
4	SLS 1a_135	-102	91	**540**	-8	-137	-27	551

Project: MBT-EHV
Tower: S+0
Number: 74



Project: MBT-EHV
Tower: S+0
Number: 74

Conductor loads

Auteur: TBR
Versie: v12.0

Starting points

Consequence class	Verbouw CC2
Reference period	50 jaar

ULS (strength)		**NEN-EN50341-2-15:2019**						
Load case	description	Temp °C	γ_G $G_{k,mast}$	γ_G $G_{k,geleider}$	γ_Q Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	γ_a A_k
ULS 1a	Wind	10°	1,15	1,15	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk only tower	10°	0,90	1,15	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk conductors too	10°	0,90	0,90	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 3	Wind+ice	-5°	1,15	1,15	0,00	0,42	1,30	0,0
ULS 3_0,9	Wind+ice 0,9Gk	-5°	0,90	1,15	0,00	0,42	1,30	0,0
ULS 4	Cold+wind	-20°	1,15	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 4_0,9	Cold+wind 0,9Gk	-20°	0,90	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 5a	Torsional loads	10°	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,0
ULS 5b	Longitudinal loads	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
ULS 6	Construction + maintenance	5°	1,15	1,15	1,30	0,28	0,00	0,0
ULS 6_0,9	Construction + maintenance	5°	1,15	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 7	Permanent	10°	1,30	1,30	0,00	0,00	0,00	0,0
ULS 8	Special	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
SPLS	(strength, for angle towers: absence of conductors)			γ_G G_k	γ_Q Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SPLS 1a	Wind	10°	1,15	1,15	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,15	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	0,90	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 3	Wind+ice	-5°	1,15	1,15	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 3_0,9	Wind+ice 0,9	-5°	0,90	1,15	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 4	Cold+wind	-20°	1,15	1,15	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 4_0,9	Cold+wind 0,9	-20°	0,90	1,15	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 6	Maintenance	5°	1,15	1,15	1,2	0,24	0,0	0,0
SPLS 6_0,9	Maintenance	5°	1,15	1,15	0,0	0,24	0,0	0,0
SLS	(deformations, fatigue, EDS)			G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SLS 1a	Wind	10°	1,00	1,00	0,0	1,00	0,0	0,0
SLS 3	Wind+ice	-5°	1,00	1,00	0,0	0,30	1,00	0,0
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0
SLS 6	Maintenance	5°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0
SLS 7	EDS, no wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,00	0,0	0,0

Number of wind directions	4
Number of load combinations for ULS	44
Number of load combinations for SPLS	0
Number of load combinations for SLS	11
Number of concentrated loads	440

Project: MBT-EHV
Tower: S+0
Number: 74

Summary table - Conductor loads

The four tables below show:
- The maximum conductor load in the global axis system, split into proportion of back and ahead span
- The combined conductor load (Ba+Ah) in the global axis system with the maximum tensile force in the local axes. Components Fx and Fy as absolute values
- The everyday (EDS) values of the combined conductor loads (Ba+Ah) with corresponding tensile forces
- Check for uplift, where a negative value indicates uplift

Note: Maximum values for Fx, Fy and Fz do not necessarily belong to the same load combination.
*For Steunmast the special combination SPLS 6 don't apply.

Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-34,4	34,4	4,7	5,0	5,7	5,7
bl2	-33,8	33,8	4,7	5,0	5,6	5,6
380ct1f1	-128,1	128,1	13,7	15,0	19,6	19,9
380ct1f2	-128,1	128,1	13,7	15,0	19,6	19,9
380ct1f3	-130,6	130,6	16,2	17,2	19,6	19,7
380ct2f1	-128,1	128,1	13,7	15,0	19,6	19,9
380ct2f2	-128,1	128,1	13,7	15,0	19,6	19,9
380ct2f3	-130,6	130,6	16,2	17,2	19,6	19,7

Min. Weight span (m)

Weight span	Combinatie1		
Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	407,6	407,7	407,7
bl2	407,6	407,7	407,7
380ct1f1	411,1	411,5	411,1
380ct1f2	411,1	411,5	411,1
380ct1f3	408,8	408,9	408,8
380ct2f1	411,1	411,5	411,1
380ct2f2	411,1	411,5	411,1
380ct2f3	408,8	408,9	408,8

Max. Weight span (m)

Weight span	Combinatie1	
Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	407,7	407,7
bl2	407,7	407,7
380ct1f1	412,6	411,2
380ct1f2	412,6	411,2
380ct1f3	409,4	408,8
380ct2f1	412,6	411,2
380ct2f2	412,6	411,2
380ct2f3	409,4	408,8

Envelop of weight span over all combinations (incl. 0,9 combinations)		
For all conductors		Wind / Weight span ratio
Max. weight span	412,6 m	1,012 -
Min. weight span	299,2 m	0,734 -

Project: MBT-EHV
Tower: S+0
Number: 74

Maximum values back + ahead span **Maximum tension in conductor**

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	15,0	9,7	9,1	-34,2	34,6
bl2	14,6	9,7	8,9	-33,6	34,0
380ct1f1	51,7	28,7	39,4	-127,4	128,7
380ct1f2	51,7	28,7	39,4	-127,4	128,7
380ct1f3	51,7	33,4	39,2	-130,0	131,2
380ct2f1	51,7	28,7	39,4	-127,4	128,7
380ct2f2	51,7	28,7	39,4	-127,4	128,7
380ct2f3	51,7	33,4	39,2	-130,0	131,2

EDS-loads conductor

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	0,0	0,0	4,0	-15,0	15,0
bl2	0,0	0,0	3,9	-14,6	14,6
380ct1f1	0,0	0,0	21,0	-64,6	64,6
380ct1f2	0,0	0,0	21,0	-64,6	64,6
380ct1f3	0,0	0,0	20,9	-64,6	64,6
380ct2f1	0,0	0,0	21,0	-64,6	64,6
380ct2f2	0,0	0,0	21,0	-64,6	64,6
380ct2f3	0,0	0,0	20,9	-64,6	64,6

1 **Control uplift SLS-wind**

Combinatie	Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4	bl1	2,0	2,0
	bl2	2,0	2,0
	380ct1f1	10,4	10,6
	380ct1f2	10,4	10,6
	380ct1f3	10,4	10,5
	380ct2f1	10,4	10,6
	380ct2f2	10,4	10,6
	380ct2f3	10,4	10,5

Project: MBT-EHV
Tower: S+0
Number: 74

ULS foundation loads for LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, from conductors

Combination	Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90		0	201	154	7509	0	0
ULS 1a_0,9_90		0	201	133	7509	0	0
ULS 3_90		0	106	254	3970	0	0
ULS 3_0,9_90		0	106	229	3971	0	0
SLS 7		0	0	134	-2	0	0

ULS foundation loads, LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, total conductors and tower

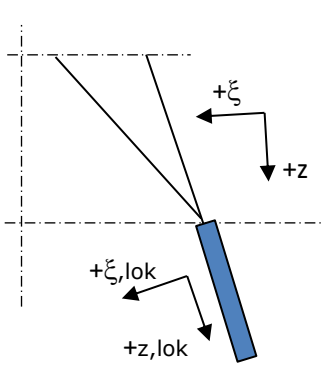
Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	0	355	390	11494	0	0
ULS 3_90	0	152	490	5166	0	0
SLS 7	0	0	339	-2	0	0

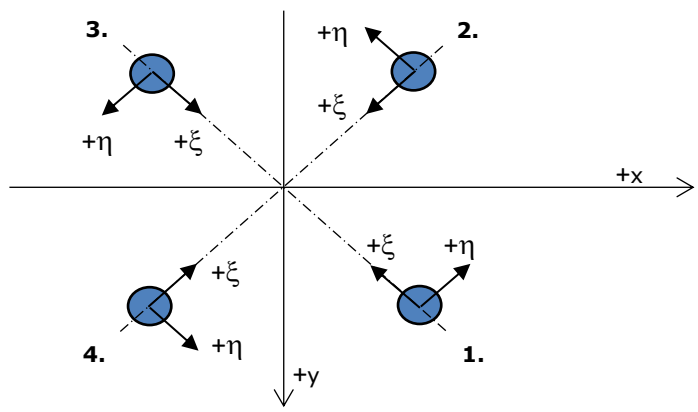
Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value

Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_0,9_0,9_90	0	355	285	**11495**	0	0
ULS 1a_0	202	0	389	-2	**5853**	0
ULS 5a Ba 10	52	0	337	149	1680	**-827**
ULS 1a_0,9_0,9_45	152	252	291	**7964**	**4203**	0

Note: Largest values can appear in multiple combinations, one combination is displayed.

Support reactions per leg





Axis systems

Maximum compression load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 1a_45	146	130	**773**	12	-195	-38	789
2	ULS 1a_0	70	-85	**423**	11	-110	-24	431
3	ULS 5a Ah 22	-14	-60	**217**	-33	-52	-8	221
4	ULS 1a_135	-146	130	**773**	-12	-195	-38	789

Maximum tension load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 22	-15	9	**-48**	-17	4	-6	-49
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-112	95	**-603**	12	147	24	-616
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	112	95	**-603**	-12	147	24	-616
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	36	-51	**-252**	-11	61	10	-257

Maximum torsional load (positive)

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 10	29	-25	-1	**38**	-3	-3	-1
2	ULS 5a Ba 21	9	-59	186	**35**	-48	-10	190
3	ULS 5a Ba 21	-29	25	-1	**38**	-3	-3	-1
4	ULS 5a Ah 10	-9	59	186	**35**	-48	-10	190

Maximum torsional load (negative)

Index Index	Combination Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ba 10	9	59	186	**-35**	-48	-10	190
2	ULS 5a Ah 21	29	25	0	**-38**	-3	-3	-1
3	ULS 5a Ah 21	-9	-59	186	**-35**	-48	-10	190
4	ULS 5a Ba 10	-29	-25	-1	**-38**	-3	-3	-1

Project: MBT-EHV
Tower: S+0
Number: 74

Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 12	23	-26	**-35**	**34**	2	-5	-36
2	ULS 1a_0,9_0,9_90	-114	74	**-567**	**28**	133	18	-579
3	ULS 1a_0,9_0,9_90	114	74	**-567**	**-28**	133	18	-579
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	36	-51	**-252**	**-11**	61	10	-257

Permanent load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 7	17	17	85	0	-24	-7	86
2	SLS 7	17	-17	85	0	-24	-7	86
3	SLS 7	-17	-17	85	0	-24	-7	86
4	SLS 7	-17	17	85	0	-24	-7	86

Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. pressure	ULS 1a_45	146	130	**773**	12	-195	-38	789
Max. tension	ULS 1a_0,9_0,9_45	112	95	**-603**	-12	147	24	-616
Max. pos. torsie	ULS 5a Ba 21	-29	25	-1	**38**	-3	-3	-1
Max. neg. torsie	ULS 5a Ah 21	29	25	0	**-38**	-3	-3	-1
Comb. tension+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_90	-114	74	**-567**	**28**	133	18	-579

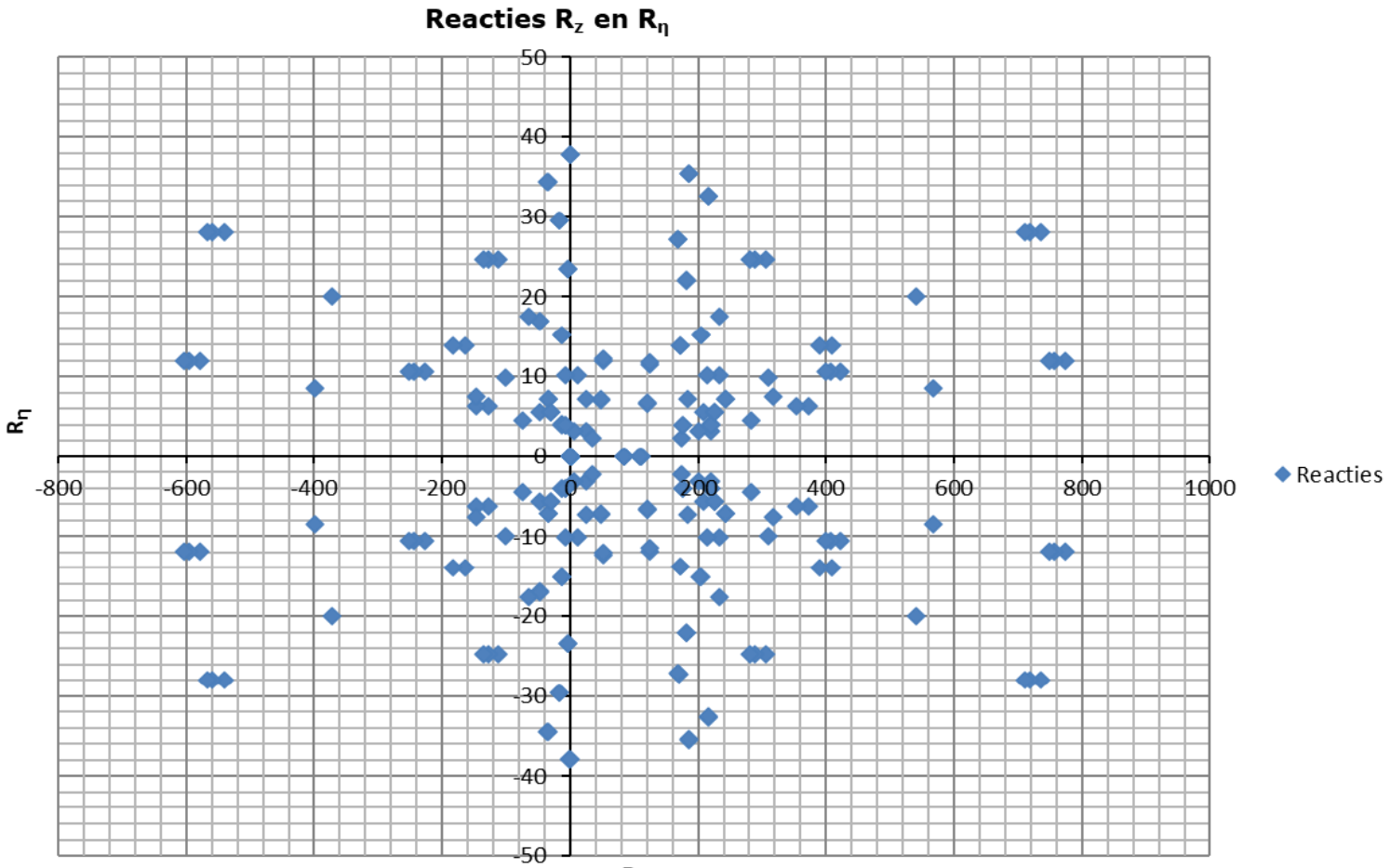
Maximum tension load - SLS

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 7	17	17	**85**	0	-24	-7	86
2	SLS 1a_135	-74	62	**-398**	8	96	15	-406
3	SLS 1a_45	74	62	**-398**	-8	96	15	-406
4	SLS 1a_0	19	-30	**-148**	-8	34	4	-151

Maximum compression load - SLS

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 1a_45	108	96	**567**	8	-144	-28	579
2	SLS 1a_0	53	-64	**317**	8	-83	-18	323
3	SLS 7	-17	-17	**85**	0	-24	-7	86
4	SLS 1a_135	-108	96	**567**	-8	-144	-28	579

Project: MBT-EHV
Tower: S+0
Number: 74





Content

- Starting point p. 2
- Tower construction p. 6
- In between results p. 8
- Loads initial p. 10
- Loads after adjustment p. 15

Data

Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
Initial	
Consequence class	CC2-0
Reliability level	Afkeur
Reference period	30 jaar
After adjustment	
Consequence class	CC2
Reliability level	Verbouw
Reference period	50 jaar
Wind zone	III
Wind speed	24,5 m/s
Terrain categorie	II
Reduction factor Cdir	1,00
Ice region	B
Tower type	Steunmast
Tower height	48 m
Max. Span	349,8 m
Line angle	180°
Catenary	1400 m
Wind span	350 m
EDS Weight span	372 m
Min. Weight span	369 m
Max. Weight span	399 m

ISSUE	DATE	REVISION	CHK'D	APP'D
0.0	2022-03-21			

Client: TenneT Taking power further

DNV

Title:

Berekening masttype S+0 T

JOB No.	-	DATE	-
DRAWN	-	CHKD	-
DESIGN	-	APPD	-

Document name:

MBT-EHV_S+0 T_93_Report.pdf

Project number:

Project client number:

0.0											

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 93

Conductor loads

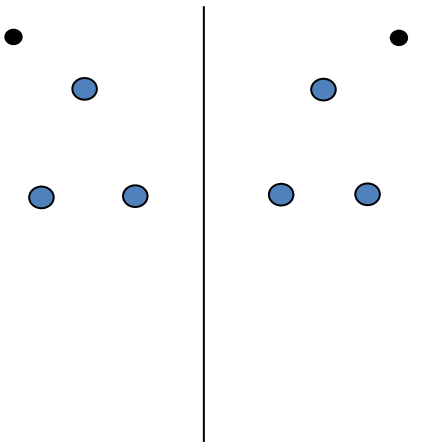
Auteur: TBR
Versie: v12.0

General

Description	S+0 T
Tower type	Steunmast
Number of circuits	2
Configuration	2-circuit-donau
Number of earth wires	2

Starting points

Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
Consequence class	CC2-0
Reliability level initial	Afkeur CC2-0
Reference period intial	30 jaar
Consequence class modified	CC2
Reliability level modified	Verbouw
Reference period modified	50 jaar
Wind zone	III
Wind speed (m/s)	24,5 m/s
Terrain category	II
Reduction factor c_{dir}	1,00
Ice region phase conductor	B
Ice region earth conductor	B



Configuratie geleiders

Conductors back

Description	Voltage	Conductor Back	Bundle Ba	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary P_{back}
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Bliksemdraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	B	3 %	3 %	1550
Bliksemdraad 2		OPGW AFL-226/38	1	B	3 %	3 %	1550

Conductors ahead

Description	Voltage	Conductor Ahead	Bundle Ah	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary P_{ahead}
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Bliksemdraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	B	3 %	3 %	1550
Bliksemdraad 2		OPGW AFL-226/38	1	B	3 %	3 %	1550

Insulators *(1)*

Description	Suspension	Weight [kN]	Length [m]	Wind area [m^2]
Circuit 1	Halfverankering	2,00	4,30	1,00
Circuit 2	Halfverankering	2,00	4,30	1,00
Bliksemdraad 1	Vast (Bliksemdraad)	0,10	0,50	0,05
Bliksemdraad 2	Vast (Bliksemdraad)	0,10	0,50	0,05

1. Properties apply to the entire isolator set

Suspension height and position in mast

Circuits	Designation	Number	Suspension height	Attach point	Position in tower Horizontal distance
Circuit 1	10	380ct1f1	28,2 m	32,5 m	-16,0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	28,2 m	32,5 m	-9,2 m
Circuit 1	12	380ct1f3	39,5 m	43,8 m	-12,2 m
Circuit 2	20	380ct2f1	28,2 m	32,5 m	9,2 m
Circuit 2	21	380ct2f2	28,2 m	32,5 m	16,0 m
Circuit 2	22	380ct2f3	39,5 m	43,8 m	12,2 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	43,3 m	43,8 m	-16,2 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	43,3 m	43,8 m	16,2 m

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 93

Height adjustment adjacent masts (wind and weight span adjustment)

	Back	Ahead	
Height increase for wind pressure	0,0 m	0,0 m	(positive: higher)
Height decrease for vertical load	0,0 m	0,0 m	(negative: decrease, more weight span)

Decrease: Niet in 0,9EG-combinaties

Height difference adjacent tower and change of direction with respect to Line direction

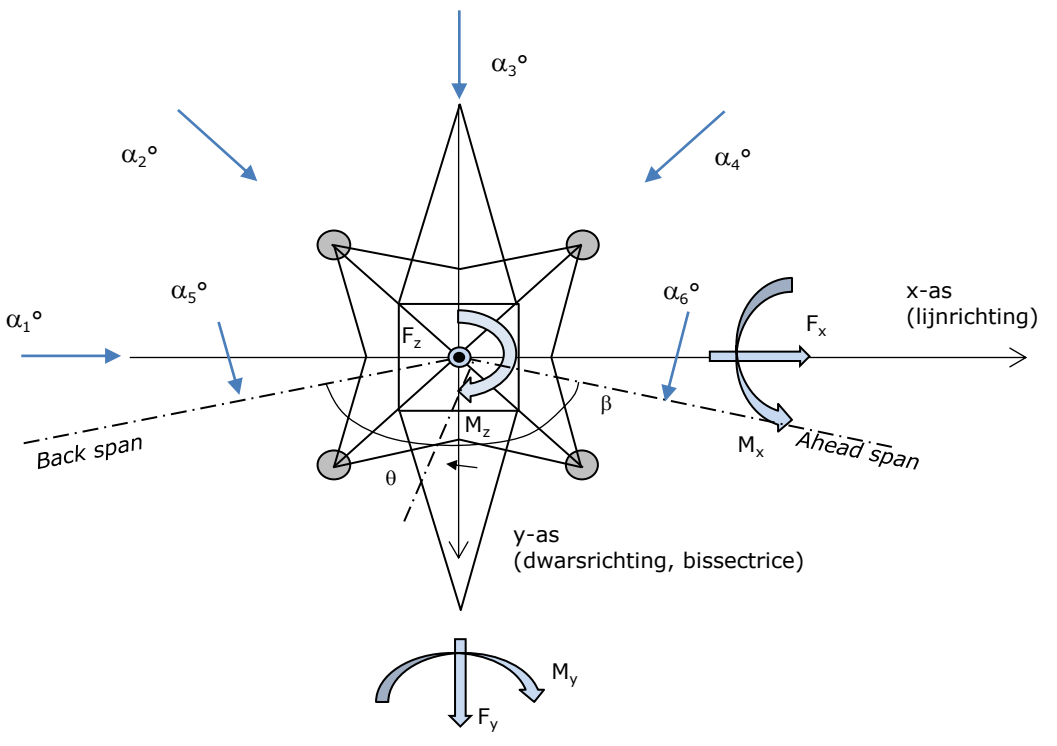
			Hoogteverschil		Richtingsverandering	
Circuits	Aanduiding	Nummer	Δh_back	Δh_ahead	Δy_back	Δy_ahead
Circuit 1	10	380ct1f1	-1,5	-3,5 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	-1,5	-3,5 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	12	380ct1f3	-1,5	-3,5 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	20	380ct2f1	-1,5	-3,5 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	21	380ct2f2	-1,5	-3,5 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	22	380ct2f3	-1,5	-3,5 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	-1,5	-3,5 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	-1,5	-3,5 m	0,0	0,0 m

Line and tower data

		Back	Ahead	
		349,8	349,8	m
Ruling span $\sqrt{(\Sigma L^3/\Sigma L)}$		365,1	365,1	m
Line angle	β	180		°
Tower orientation with respect to bis	θ	0		°
Section length		2885	2885	m
Height bottom of tower to ground level		0,5		m
Wind directions considered	α_1	0		°
Wind directions according to:	α_2	45		°
Geleiderbelastingen	α_3	90		°
	α_4	135		°
	α_5	-		°
	α_6	-		°

Wind directions apply to the main direction of mast construction, not to the bisector.

Windrichtingen en positieve richtingen belastingen



Considered number of wind directions

1a	4
3	4
4	1
6	1
Overig	1

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 93

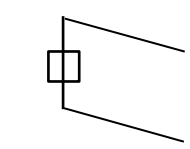
Absence of conductors

		SPLS - torsie		SPLS - Enkelzijdige trek		5a - geleiderbreuk	
		Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.
Circuit 1	380ct1f1	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 1	380ct1f2	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 1	380ct1f3	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f1	0	1	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f2	0	1	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f3	0	1	1	0	0,8	0
Bliksemdraad 1	bl1	1	0	1	0	1	0
Bliksemdraad 2	bl2	0	1	1	0	1	0

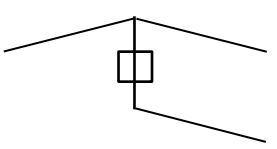
Load situations SPLS

Considered situations SPLS: SPLS for suspension tower not applicable

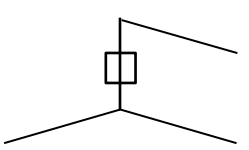
Principle of load situations:



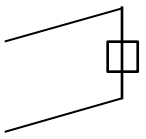
1. Ba All cts



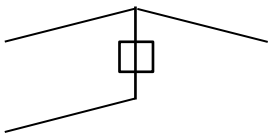
2. Ba ct1



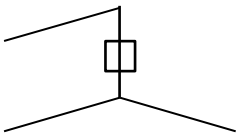
3. Ba ct2



4. Ah All cts



5. Ah ct1

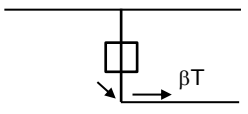


6. Ah ct2

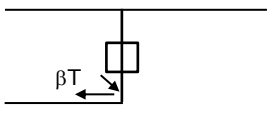
Load situation 5a. Conductor failure

Considered situations conductor failure 5a: 1 and 2, all possible situations

Principle of load situations:



1. Ba



2. Ah

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 93

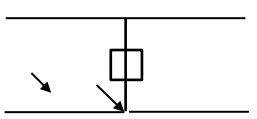
Load situations LC6. Construction and maintenance
Under 6a, the load due to the presence of a line verhicle or line bicycle in combination with point load on the traverse is assesed.
Combination 6b does not contain any loads in conductor or on traverse. This combination has been added to be able to combine with separate control platforms, etc. The situations are applied in ULS and in every SPLS situation (in case of angle tower).

	Phase	Earth
Line vehicle	3,0 kN	2,0 kN
Concentrated load cross arm	1,0 kN	1,0 kN

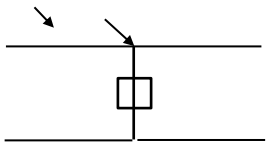
Beschouwde situaties bouw- en onderhoud 6a: 1 t/m 4, alle mogelijke situaties.

Presence line vehicle: Circuit, belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders per circuit.

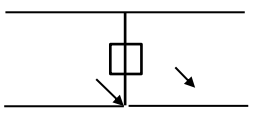
Principle of load situations:



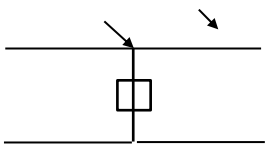
1. Ba Ct1



2. Ba Ct2



3. Ah Ct1



4. Ah Ct2

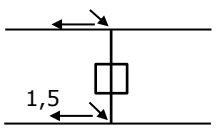
Load situations 8. Galloping as a static load

Conductor		
Suspension tower phase	0,866 W	1,5 W
Suspension tower earth	1,5 EDS	1,5 W
Strain tower phase and earth	1,5 EDS	1,5 W

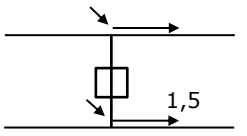
Considered situations galloping 8: None (existing structure)

Load simultaneously present in all conductors of the circuit.

Principle of load situations:



1. Ba



2. Ah

Load combination 8. Galloping as a dynamic load
Only applies to tension towers
Load consists of EDS tensile load in one of the conductors on one side of the tower
Can be converted by user to fatigue spectrum via the load spectrum of table 4.11 / NL.1

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 93

Tower structure

Properties

Tower type	Steunmast		
Tower designation	S+0 T		
Base plate w.r.t. ground level	0,5	m	
Tower height w.r.t. base plate	48,0	m	
Tower self weight	205,0	kN	
Width and slope at foundation	x-ri.	y-ri.	
Leg spread	9,00	9,00	m
Inclination of main leg	0,144	0,144	-
Horizontal force factor	1,4	1,4	-

Calculation Wind load

Dynamic factor G_T	1,00 *(Masthoogte < 60 m)*
Wind load diagonally to tower body proportional to:	(A1C1sin^2(phi)+A2C2cos^2(phi))
Wind load diagonally on traverse proportional to:	(A1C1sin^2(phi)+A2C2cos^2(phi))
Magnification factor diagonal wind to tower body	(1+0,2sin^2(2phi))
Magnification factor diagonal wind to cross arm	(1+0,2sin^2(2phi))
Magnification factor wind parallel to perpendicular to cross arm	0,4

Properties mast sections longitudinal direction (front view, yz plane)

Description	h [m]	b_1 [m]	b_2 [m]	Δh [m]	Δ_x [m]	A_0 [m^2]	A_1 [m^2]	$\chi = A_1/A_0$ [-]	C_t
Broekstuk 1	11,18	9,00	5,79	11,18	0,144	82,68	10,74	0,13	3,26
Middenstuk 1	21,06	5,79	4,50	9,88	0,065	50,83	7,68	0,15	3,15
Middenstuk 2	32,50	4,50	3,00	11,44	0,066	42,90	8,03	0,19	2,99
Bovenstuk 1	38,40	3,00	2,58	5,90	0,036	16,46	3,73	0,23	2,82
Bovenstuk 2	46,40	2,58	2,00	8,00	0,036	18,32	4,07	0,22	2,84
Topstuk	47,88	2,00		1,48		1,48	0,36	0,24	2,75
Ondertraverse	32,50	14,20		3,05		21,66	4,41	0,20	2,91
Boventraverse	43,80	15,11		2,58		19,45	4,41	0,23	2,82

Properties tower sections transversal direction (side view, xz plane)

Description	h [m]	b_1 [m]	b_2 [m]	Δh [m]	Δ_x [m]	A_0 [m^2]	A_1 [m^2]	$\chi = A_1/A_0$ [-]	C_t
Broekstuk 1	11,18	9,00	5,79	11,18	0,144	82,68	10,74	0,13	3,26
Middenstuk 1	21,06	5,79	4,50	9,88	0,065	50,83	7,68	0,15	3,15
Middenstuk 2	32,50	4,50	3,00	11,44	0,066	42,90	8,03	0,19	2,99
Bovenstuk 1	38,40	3,00	2,58	5,90	0,036	16,46	3,73	0,23	2,82
Bovenstuk 2	46,40	2,58	2,00	8,00	0,036	18,32	4,07	0,22	2,84
Topstuk	47,88	2,00		1,48		1,48	0,36	0,24	2,75
Ondertraverse	32,50	14,20		3,05		21,66	4,41	0,20	2,91
Boventraverse	43,80	15,11		2,58		19,45	4,41	0,23	2,82

Note: Surface area transverse direction in table is reduced in calculation.
Note: surface area of cross arm is for each side, ie. half of the total of both cross arms.

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 93

Wind surface feeders telecom installations

Part	A (m^2/m)	Factor	Δh	A_1
Broekstuk 1	0,12	0,71	11,2	0,9
Middenstuk 1	0,12	0,71	9,9	0,8
Middenstuk 2				
Bovenstuk 1				
Bovenstuk 2				

Input antennas

Description	A (m^2)	h (m)	C_f (m)
Antenne top	4,8	20	1,75
Antenne o.t.			

Tower section loads longitudinal (x-direction) per wind direction

Description	p_w	F_{x1}	F_{x2}	F_{x3}	F_{x4}	h_{ef}	M_{y1}	M_{y2}	M_{y3}	M_{y4}
	[kN/m^2]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Broekstuk 1	0,70	24,5	20,8	0,0	-20,8	5,6	137,0	116,3	0,0	-116,3
Middenstuk 1	0,82	19,9	16,9	0,0	-16,9	16,1	320,5	271,9	0,0	-271,9
Middenstuk 2	0,96	23,0	19,5	0,0	-19,5	26,8	614,7	521,6	0,0	-521,6
Bovenstuk 1	1,04	10,9	9,3	0,0	-9,3	35,5	387,3	328,6	0,0	-328,6
Bovenstuk 2	1,09	12,5	10,6	0,0	-10,6	42,4	532,0	451,4	0,0	-451,4
Topstuk	1,12	1,1	0,9	0,0	-0,9	47,1	52,2	44,3	0,0	-44,3
Ondertraverse	1,02	26,2	15,6	0,0	-15,6	33,5	878,6	521,8	0,0	-521,8
Boventraverse	1,10	27,4	16,3	0,0	-16,3	44,7	1223,1	726,5	0,0	-726,5
Totaal		145,5	109,8	0,0	-109,8		4145,3	2982,4	0,0	-2982,4

Tower section loads transversal (y-direction) per wind direction

Description	p_w	F_{y1}	F_{y2}	F_{y3}	F_{x4}	h_{ef}	M_{x1}	M_{x2}	M_{x3}	M_{x4}
	[kN/m^2]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Broekstuk 1	0,70	0,0	20,8	24,5	20,8	5,6	0,0	116,3	137,0	116,3
Middenstuk 1	0,82	0,0	16,9	19,9	16,9	16,1	0,0	271,9	320,5	271,9
Middenstuk 2	0,96	0,0	19,5	23,0	19,5	26,8	0,0	521,6	614,7	521,6
Bovenstuk 1	1,04	0,0	9,3	10,9	9,3	35,5	0,0	328,6	387,3	328,6
Bovenstuk 2	1,09	0,0	10,6	12,5	10,6	42,4	0,0	451,4	532,0	451,4
Topstuk	1,12	0,0	0,9	1,1	0,9	47,1	0,0	44,3	52,2	44,3
Ondertraverse	1,02	0,0	15,6	10,5	15,6	33,5	0,0	521,8	351,4	521,8
Boventraverse	1,10	0,0	16,3	11,0	16,3	44,7	0,0	726,5	489,2	726,5
Total		0,0	109,8	113,4	109,8		0,0	2982,4	2884,3	2982,4

Resulting loads from mast construction incl. Antenna without conductors level foundation (char. Value)

Load / wind direction	F_x	F_y	F_z	M_x	M_y	M_z
	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Permanente belasting	0	0	205	0	0	0
Windrichting 0°	153	0	0	0	4293	0
Windrichting 45°	115	115	0	3087	3087	0
Windrichting 90°	0	121	0	3032	0	0
Windrichting 135°	-115	115	0	3087	-3087	0

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 93

Intermediate results for conductor loads

Conductors back

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm^2]	G [N/m]	E [N/mm^2]	αT [-]
Circuit 1	ACCC-Warsaw	27,7	568,8	14,94	63750	1,90E-05
Circuit 2	ACCC-Warsaw	27,7	568,8	14,94	63750	1,90E-05
Bliksemdraad 1	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70000	2,02E-05
Bliksemdraad 2	OPGW AFL-226/38	21,7	264,0	9,13	72000	1,98E-05

Conductors ahead

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm^2]	G [N/m]	E [N/mm^2]	αT [-]
Circuit 1	ACCC-Warsaw	27,7	568,8	14,94	63750	1,90E-05
Circuit 2	ACCC-Warsaw	27,7	568,8	14,94	63750	1,90E-05
Bliksemdraad 1	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70000	2,02E-05
Bliksemdraad 2	OPGW AFL-226/38	21,7	264,0	9,13	72000	1,98E-05

Vertical load back

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	Ice region	Formula	$w_{z,ijs}$ [N/m]	$w_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	3	3	46,2	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 2	3	3	46,2	B	4+0,2d	9,5	28,6
Bliksemdraad 1	1	3	9,7	B	4+0,2d	8,4	8,4
Bliksemdraad 2	1	3	9,4	B	4+0,2d	8,3	8,3

Vertical load ahead

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	Ice region	Formula	[N/m]	[N/m]
Circuit 1	3	3	46,2	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 2	3	3	46,2	B	4+0,2d	9,5	28,6
Bliksemdraad 1	1	3	9,7	B	4+0,2d	8,4	8,4
Bliksemdraad 2	1	3	9,4	B	4+0,2d	8,3	8,3

Insulators

Conductor	$G_{isolator}$ [kN]	Number -	$F_{v,iso}$ [kN]	Length [m]	Wind surf. [m^2]	Wind heigth [m]	Pressure [kN/m^2]	Drag factor [-]	$F_{h,iso}$ [kN]
380ct1f1	2,00	1	2	4,3	1,0	30,85	1,00	1,2	1,20
380ct1f2	2,00	1	2	4,3	1,0	30,85	1,00	1,2	1,20
380ct1f3	2,00	1	2	4,3	1,0	42,15	1,09	1,2	1,30
380ct2f1	2,00	1	2	4,3	1,0	30,85	1,00	1,2	1,20
380ct2f2	2,00	1	2	4,3	1,0	30,85	1,00	1,2	1,20
380ct2f3	2,00	1	2	4,3	1,0	42,15	1,09	1,2	1,30
bl1	0,10	1	0,1	0,5	0,1	44,05	1,10	1,2	0,07
bl2	0,10	1	0,1	0,5	0,1	44,05	1,10	1,2	0,07

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 93

Wind load back

Conductor	Height wind	Pressure	G_{c_dwars}	G_{c_trek}	C_c	$d_{additional}$	w_y	$w_{y,section}$	$D_{ijs,additional}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,section}$
	[m]	[kN/m^2]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	20,7	0,89	0,56	0,48	1,13	28,53	47,7	41,0	47,4	84,3	72,4
380ct1f2	20,7	0,89	0,56	0,48	1,13	28,53	47,7	41,0	47,4	84,3	72,4
380ct1f3	32,0	1,01	0,59	0,51	1,09	28,53	55,8	47,9	47,4	101,7	87,2
380ct2f1	20,7	0,89	0,56	0,48	1,13	28,53	47,7	41,0	47,4	84,3	72,4
380ct2f2	20,7	0,89	0,56	0,48	1,13	28,53	47,7	41,0	47,4	84,3	72,4
380ct2f3	32,0	1,01	0,59	0,51	1,09	28,53	55,8	47,9	47,4	101,7	87,2
bl1	36,5	1,04	0,60	0,52	1,20	22,45	17,0	14,5	41,9	31,7	27,1
bl2	36,5	1,04	0,60	0,52	1,20	22,35	16,9	14,5	41,8	31,6	27,1

Wind load ahead

Conductor	Height wind	Pressure	G_{c_dwars}	G_{c_trek}	C_c	$d_{additional}$	w_y	$w_{y,section}$	$D_{ijs,additional}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,section}$
	[m]	[kN/m^2]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	19,7	0,87	0,55	0,48	1,13	28,53	46,9	40,3	47,4	82,5	70,9
380ct1f2	19,7	0,87	0,55	0,48	1,13	28,53	46,9	40,3	47,4	82,5	70,9
380ct1f3	31,0	1,00	0,59	0,51	1,10	28,53	55,3	47,4	47,4	100,4	86,1
380ct2f1	19,7	0,87	0,55	0,48	1,13	28,53	46,9	40,3	47,4	82,5	70,9
380ct2f2	19,7	0,87	0,55	0,48	1,13	28,53	46,9	40,3	47,4	82,5	70,9
380ct2f3	31,0	1,00	0,59	0,51	1,10	28,53	55,3	47,4	47,4	100,4	86,1
bl1	35,5	1,04	0,60	0,52	1,20	22,45	16,8	14,4	41,9	31,3	26,9
bl2	35,5	1,04	0,60	0,52	1,20	22,35	16,7	14,3	41,8	31,3	26,8

Note: loads w_v are applicable to the sum of the conductors within the bundle

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 93

Conductor loads

Auteur: TBR
Versie: v12.0

Starting points

Consequence class	Afkeur CC2-0
Reference period	30 jaar

ULS (strength)		**NEN-EN50341-2-15:2019**						
Load case	description	Temp °C	γ_G $G_{k,mast}$	γ_G $G_{k,geleider}$	γ_Q Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	γ_a A_k
ULS 1a	Wind	10°	1,05	1,05	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk only tower	10°	0,90	1,05	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk conductors too	10°	0,90	0,90	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 3	Wind+ice	-5°	1,05	1,05	0,00	0,34	0,97	0,0
ULS 3_0,9	Wind+ice 0,9Gk	-5°	0,90	1,05	0,00	0,34	0,97	0,0
ULS 4	Cold+wind	-20°	1,05	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 4_0,9	Cold+wind 0,9Gk	-20°	0,90	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 5a	Torsional loads	10°	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,0
ULS 5b	Longitudinal loads	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
ULS 6	Construction + maintenance	5°	1,05	1,05	1,20	0,22	0,00	0,0
ULS 6_0,9	Construction + maintenance	5°	1,05	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 7	Permanent	10°	1,15	1,15	0,00	0,00	0,00	0,0
ULS 8	Special	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
SPLS	(strength, for angle towers: absence of conductors)			γ_G G_k	γ_Q Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SPLS 1a	Wind	10°	1,05	1,05	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,05	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	0,90	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 3	Wind+ice	-5°	1,05	1,05	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 3_0,9	Wind+ice 0,9	-5°	0,90	1,05	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 4	Cold+wind	-20°	1,05	1,05	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 4_0,9	Cold+wind 0,9	-20°	0,90	1,05	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 6	Maintenance	5°	1,05	1,05	1,2	0,24	0,0	0,0
SPLS 6_0,9	Maintenance	5°	1,05	1,05	0,0	0,24	0,0	0,0
SLS	(deformations, fatigue, EDS)			G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SLS 1a	Wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,94	0,0	0,0
SLS 3	Wind+ice	-5°	1,00	1,00	0,0	0,28	0,88	0,0
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00	0,0	0,19	0,0	0,0
SLS 6	Maintenance	5°	1,00	1,00	0,0	0,19	0,0	0,0
SLS 7	EDS, no wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,00	0,0	0,0

Number of wind directions	4
Number of load combinations for ULS	44
Number of load combinations for SPLS	0
Number of load combinations for SLS	11
Number of concentrated loads	440

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 93

Summary table - Conductor loads

The four tables below show:
- The maximum conductor load in the global axis system, split into proportion of back and ahead span
- The combined conductor load (Ba+Ah) in the global axis system with the maximum tensile force in the local axes. Components Fx and Fy as absolute values
- The everyday (EDS) values of the combined conductor loads (Ba+Ah) with corresponding tensile forces
- Check for uplift, where a negative value indicates uplift

Note: Maximum values for Fx, Fy and Fz do not necessarily belong to the same load combination.
*For Steunmast the special combination SPLS 6 don't apply.

Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-29,0	29,0	3,3	3,3	4,9	5,0
bl2	-28,5	28,5	3,3	3,3	4,8	5,0
380ct1f1	-109,4	109,4	10,0	9,8	14,8	15,4
380ct1f2	-109,4	109,4	10,0	9,8	14,8	15,4
380ct1f3	-111,3	111,3	11,6	11,5	14,8	15,5
380ct2f1	-109,4	109,4	10,0	9,8	14,8	15,4
380ct2f2	-109,4	109,4	10,0	9,8	14,8	15,4
380ct2f3	-111,3	111,3	11,6	11,5	14,8	15,5

Min. Weight span (m)

Weight spar	Combinatie1		
Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	371,8	375,5	371,8
bl2	371,8	375,5	371,8
380ct1f1	369,7	372,0	369,7
380ct1f2	369,7	372,0	369,7
380ct1f3	369,7	372,1	369,7
380ct2f1	369,7	372,0	369,7
380ct2f2	369,7	372,0	369,7
380ct2f3	369,7	372,1	369,7

Max. Weight span (m)

Weight spar	Combinatie1	
Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	386,8	372,4
bl2	387,2	372,4
380ct1f1	376,0	370,2
380ct1f2	376,0	370,2
380ct1f3	377,9	370,6
380ct2f1	376,0	370,2
380ct2f2	376,0	370,2
380ct2f3	377,9	370,6

Envelop of weight span over all combinations (incl. 0,9 combinations)			
For all conductors		Wind / Weight span ratio	
Max. weight span	392,1 m	1,121	-
Min. weight span	369,0 m	1,055	-

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 93

Maximum values back + ahead span **Maximum tension in conductor**

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	15,0	6,7	7,5	-31,7	31,7
bl2	14,6	6,6	7,4	-31,2	31,2
380ct1f1	51,7	19,8	30,3	-109,5	109,3
380ct1f2	51,7	19,8	30,3	-109,5	109,3
380ct1f3	51,7	23,2	30,3	-111,4	111,2
380ct2f1	51,7	19,8	30,3	-109,5	109,3
380ct2f2	51,7	19,8	30,3	-109,5	109,3
380ct2f3	51,7	23,2	30,3	-111,4	111,2

EDS-loads conductor

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	0,0	0,0	3,7	-15,0	15,0
bl2	0,0	0,0	3,6	-14,6	14,6
380ct1f1	0,0	0,0	19,1	-64,6	64,6
380ct1f2	0,0	0,0	19,1	-64,6	64,6
380ct1f3	0,0	0,0	19,1	-64,6	64,6
380ct2f1	0,0	0,0	19,1	-64,6	64,6
380ct2f2	0,0	0,0	19,1	-64,6	64,6
380ct2f3	0,0	0,0	19,1	-64,6	64,6

1 **Control uplift SLS-wind**

Combinatie	Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4	bl1	1,8	1,9
	bl2	1,8	1,9
	380ct1f1	9,4	9,8
	380ct1f2	9,4	9,8
	380ct1f3	9,4	9,8
	380ct2f1	9,4	9,8
	380ct2f2	9,4	9,8
	380ct2f3	9,4	9,8

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 93

ULS foundation loads for LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, from conductors

Combination	Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90		0	139	130	5184	0	0
ULS 1a_0,9_90		0	139	130	5184	0	0
ULS 3_90		0	73	195	2722	0	0
ULS 3_0,9_90		0	73	195	2722	0	0
SLS 7		0	0	122	-2	0	0

ULS foundation loads, LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, total conductors and tower

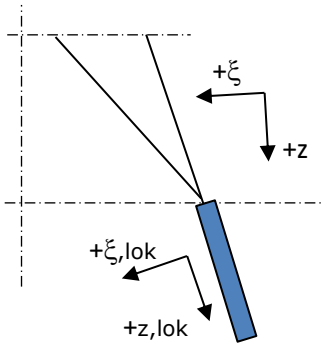
Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	0	274	345	8570	0	0
ULS 3_90	0	113	411	3737	0	0
SLS 7	0	0	327	-2	0	0

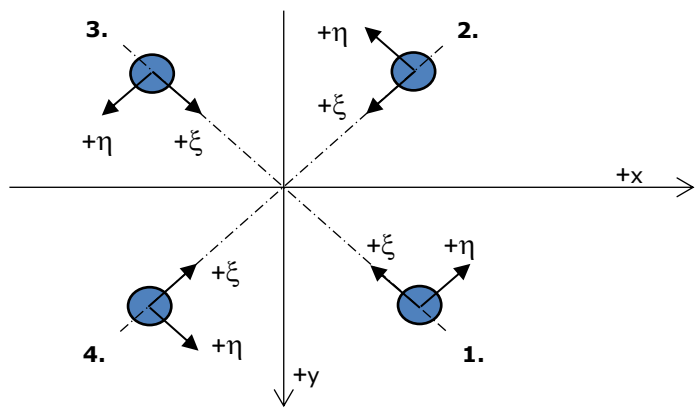
Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value

Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_0,9_0,9_90	0	274	297	**8570**	0	0
ULS 1a_0,9_0,9_0	173	0	294	-1	**4876**	0
ULS 5a Ba 10	52	0	326	132	1680	**-827**
ULS 1a_0,9_0,9_45	130	200	295	**6102**	**3505**	0

Note: Largest values can appear in multiple combinations, one combination is displayed.

Support reactions per leg





Axis systems

Maximum compression load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 1a_45	118	106	**620**	8	-159	-33	632
2	ULS 1a_0	60	-72	**357**	8	-93	-21	364
3	ULS 5a Ah 22	-13	-59	**213**	-33	-51	-8	218
4	ULS 1a_135	-118	106	**620**	-8	-159	-33	632

Maximum tension load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 22	-15	9	**-50**	-17	5	-6	-51
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-86	74	**-460**	8	113	20	-469
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	86	74	**-460**	-8	113	20	-469
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	28	-40	**-197**	-8	48	8	-201

Maximum torsional load (positive)

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 10	28	-25	-4	**38**	-2	-3	-4
2	ULS 5a Ba 21	8	-58	182	**36**	-47	-10	186
3	ULS 5a Ba 21	-28	25	-4	**38**	-2	-3	-4
4	ULS 5a Ah 10	-8	58	183	**36**	-47	-10	186

Maximum torsional load (negative)

Index Index	Combination Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ba 10	8	58	182	**-36**	-47	-10	186
2	ULS 5a Ah 21	28	25	-4	**-38**	-2	-3	-4
3	ULS 5a Ah 21	-8	-58	183	**-36**	-47	-10	186
4	ULS 5a Ba 10	-28	-25	-4	**-38**	-2	-3	-5

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 93

Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 12	22	-26	**-39**	**34**	3	-5	-39
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-86	74	**-460**	**8**	113	20	-469
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	86	74	**-460**	**-8**	113	20	-469
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	28	-40	**-197**	**-8**	48	8	-201

Permanent load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 7	16	16	82	0	-23	-7	83
2	SLS 7	16	-16	82	0	-23	-7	83
3	SLS 7	-16	-16	82	0	-23	-7	83
4	SLS 7	-16	16	82	0	-23	-7	83

Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. pressure	ULS 1a_45	118	106	**620**	8	-159	-33	632
Max. tension	ULS 1a_0,9_0,9_45	86	74	**-460**	-8	113	20	-469
Max. pos. torsie	ULS 5a Ah 10	28	-25	-4	**38**	-2	-3	-4
Max. neg. torsie	ULS 5a Ah 21	28	25	-4	**-38**	-2	-3	-4
Comb. tension+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	86	74	**-460**	**-8**	113	20	-469

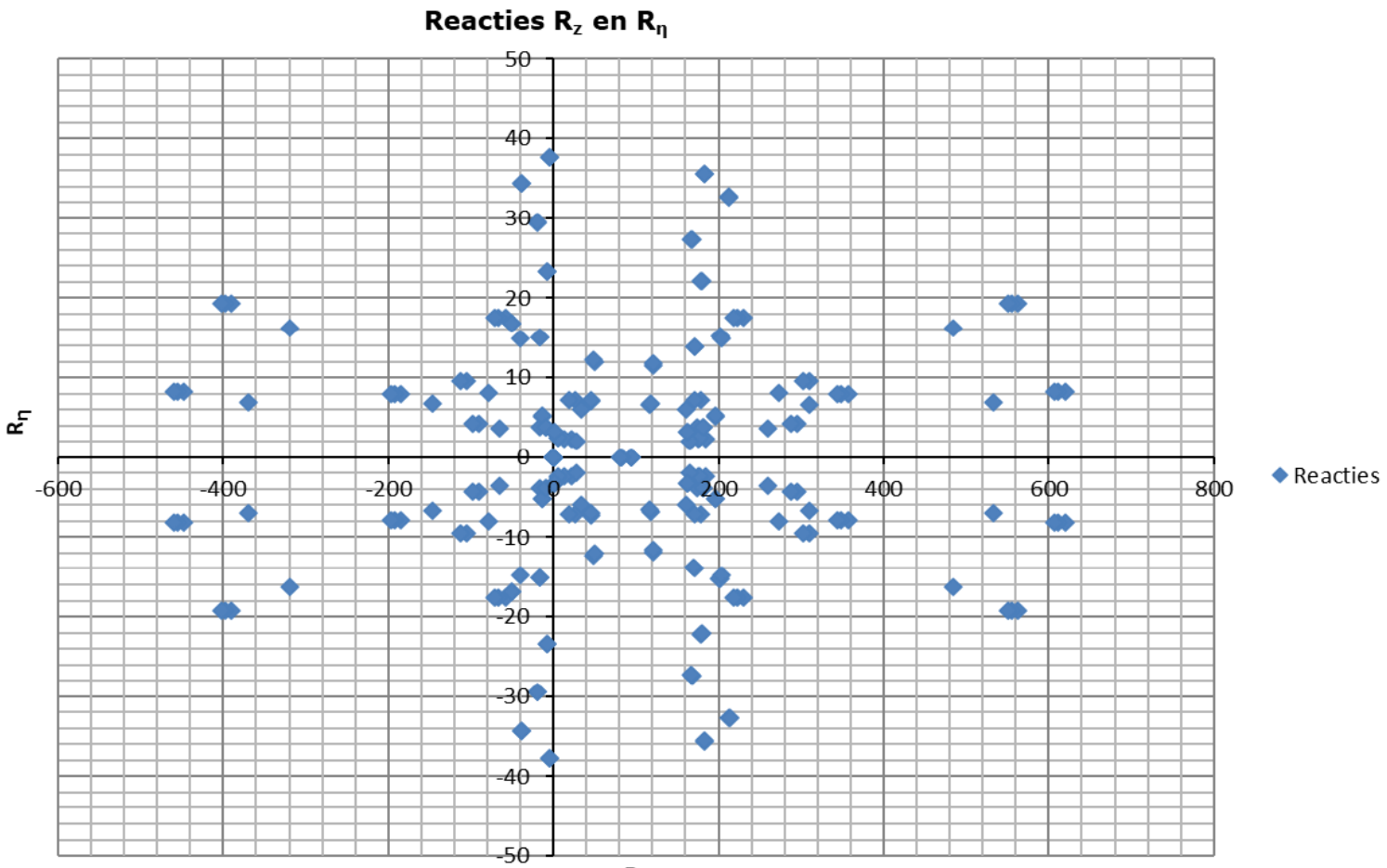
Maximum tension load - SLS

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 7	16	16	**82**	0	-23	-7	83
2	SLS 1a_135	-69	59	**-369**	7	90	15	-377
3	SLS 1a_45	69	59	**-369**	-7	90	15	-377
4	SLS 1a_0	20	-30	**-147**	-7	35	5	-150

Maximum compression load - SLS

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 1a_45	101	92	**533**	7	-137	-28	543
2	SLS 1a_0	53	-62	**311**	7	-82	-19	317
3	SLS 7	-16	-16	**82**	0	-23	-7	83
4	SLS 1a_135	-101	92	**533**	-7	-137	-28	543

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 93



Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 93

Conductor loads

Auteur: TBR
Versie: v12.0

Starting points

Consequence class	Verbouw CC2
Reference period	50 jaar

ULS (strength)		**NEN-EN50341-2-15:2019**						
Load case	description	Temp °C	γ_G $G_{k,mast}$	γ_G $G_{k,geleider}$	γ_Q Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	γ_a A_k
ULS 1a	Wind	10°	1,15	1,15	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk only tower	10°	0,90	1,15	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk conductors too	10°	0,90	0,90	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 3	Wind+ice	-5°	1,15	1,15	0,00	0,42	1,30	0,0
ULS 3_0,9	Wind+ice 0,9Gk	-5°	0,90	1,15	0,00	0,42	1,30	0,0
ULS 4	Cold+wind	-20°	1,15	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 4_0,9	Cold+wind 0,9Gk	-20°	0,90	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 5a	Torsional loads	10°	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,0
ULS 5b	Longitudinal loads	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
ULS 6	Construction + maintenance	5°	1,15	1,15	1,30	0,28	0,00	0,0
ULS 6_0,9	Construction + maintenance	5°	1,15	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 7	Permanent	10°	1,30	1,30	0,00	0,00	0,00	0,0
ULS 8	Special	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
SPLS (strength, for angle towers: absence of conductors)				γ_G G_k	γ_Q Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SPLS 1a	Wind	10°	1,15	1,15	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,15	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	0,90	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 3	Wind+ice	-5°	1,15	1,15	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 3_0,9	Wind+ice 0,9	-5°	0,90	1,15	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 4	Cold+wind	-20°	1,15	1,15	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 4_0,9	Cold+wind 0,9	-20°	0,90	1,15	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 6	Maintenance	5°	1,15	1,15	1,2	0,24	0,0	0,0
SPLS 6_0,9	Maintenance	5°	1,15	1,15	0,0	0,24	0,0	0,0
SLS (deformations, fatigue, EDS)				G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SLS 1a	Wind	10°	1,00	1,00	0,0	1,00	0,0	0,0
SLS 3	Wind+ice	-5°	1,00	1,00	0,0	0,30	1,00	0,0
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0
SLS 6	Maintenance	5°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0
SLS 7	EDS, no wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,00	0,0	0,0

Number of wind directions	4
Number of load combinations for ULS	44
Number of load combinations for SPLS	0
Number of load combinations for SLS	11
Number of concentrated loads	440

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 93

Summary table - Conductor loads

The four tables below show:
- The maximum conductor load in the global axis system, split into proportion of back and ahead span
- The combined conductor load (Ba+Ah) in the global axis system with the maximum tensile force in the local axes. Components Fx and Fy as absolute values
- The everyday (EDS) values of the combined conductor loads (Ba+Ah) with corresponding tensile forces
- Check for uplift, where a negative value indicates uplift

Note: Maximum values for Fx, Fy and Fz do not necessarily belong to the same load combination.
*For Steunmast the special combination SPLS 6 don't apply.

Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-33,8	33,8	4,2	4,2	5,3	5,5
bl2	-33,3	33,3	4,2	4,1	5,2	5,4
380ct1f1	-127,0	127,0	12,5	12,3	17,5	18,2
380ct1f2	-127,0	127,0	12,5	12,3	17,5	18,2
380ct1f3	-129,4	129,4	14,6	14,4	17,5	18,2
380ct2f1	-127,0	127,0	12,5	12,3	17,5	18,2
380ct2f2	-127,0	127,0	12,5	12,3	17,5	18,2
380ct2f3	-129,4	129,4	14,6	14,4	17,5	18,2

Min. Weight span (m)

Weight spar	Combinatie1		
Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	371,8	375,6	371,8
bl2	371,8	375,6	371,8
380ct1f1	369,7	372,1	369,7
380ct1f2	369,7	372,1	369,7
380ct1f3	369,7	372,2	369,7
380ct2f1	369,7	372,1	369,7
380ct2f2	369,7	372,1	369,7
380ct2f3	369,7	372,2	369,7

Max. Weight span (m)

Weight spar	Combinatie1	
Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	389,2	371,7
bl2	389,7	371,6
380ct1f1	377,3	369,8
380ct1f2	377,3	369,8
380ct1f3	379,5	370,2
380ct2f1	377,3	369,8
380ct2f2	377,3	369,8
380ct2f3	379,5	370,2

Envelop of weight span over all combinations (incl. 0,9 combinations)		
For all conductors		Wind / Weight span ratio
Max. weight span	398,9 m	1,141 -
Min. weight span	368,7 m	1,054 -

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 93

Maximum values back + ahead span **Maximum tension in conductor**

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	15,0	8,4	8,3	-33,9	33,9
bl2	14,6	8,3	8,2	-33,4	33,4
380ct1f1	51,7	24,8	35,7	-127,1	126,9
380ct1f2	51,7	24,8	35,7	-127,1	126,9
380ct1f3	51,7	29,0	35,7	-129,5	129,3
380ct2f1	51,7	24,8	35,7	-127,1	126,9
380ct2f2	51,7	24,8	35,7	-127,1	126,9
380ct2f3	51,7	29,0	35,7	-129,5	129,3

EDS-loads conductor

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	0,0	0,0	3,7	-15,0	15,0
bl2	0,0	0,0	3,6	-14,6	14,6
380ct1f1	0,0	0,0	19,1	-64,6	64,6
380ct1f2	0,0	0,0	19,1	-64,6	64,6
380ct1f3	0,0	0,0	19,1	-64,6	64,6
380ct2f1	0,0	0,0	19,1	-64,6	64,6
380ct2f2	0,0	0,0	19,1	-64,6	64,6
380ct2f3	0,0	0,0	19,1	-64,6	64,6

1 **Control uplift SLS-wind**

Combinatie	Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4	bl1	1,8	1,9
	bl2	1,8	1,9
	380ct1f1	9,4	9,8
	380ct1f2	9,4	9,8
	380ct1f3	9,4	9,8
	380ct2f1	9,4	9,8
	380ct2f2	9,4	9,8
	380ct2f3	9,4	9,8

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 93

ULS foundation loads for LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, from conductors

Combination	Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90		0	174	143	6499	0	0
ULS 1a_0,9_90		0	174	143	6499	0	0
ULS 3_90		0	91	231	3412	0	0
ULS 3_0,9_90		0	91	231	3412	0	0
SLS 7		0	0	122	-2	0	0

ULS foundation loads, LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, total conductors and tower

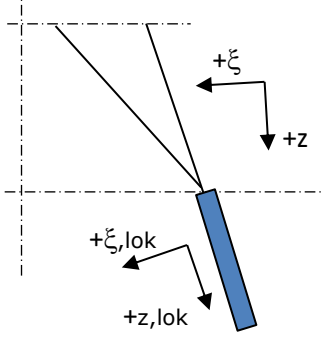
Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	0	343	379	10744	0	0
ULS 3_90	0	142	466	4686	0	0
SLS 7	0	0	327	-2	0	0

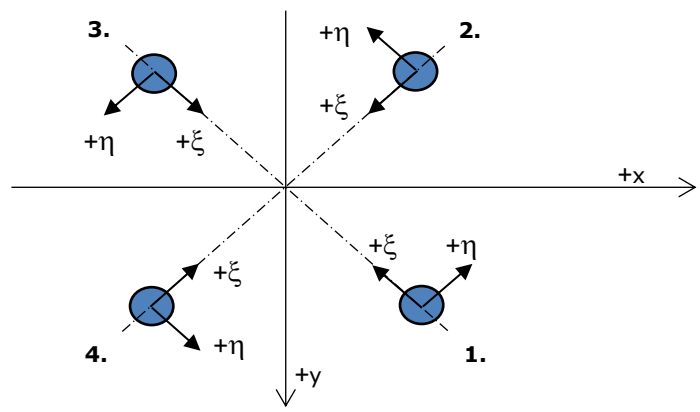
Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value

Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_0,9_0,9_90	0	343	298	**10744**	0	0
ULS 1a_0	217	0	376	-2	**6112**	0
ULS 5a Ba 10	52	0	326	132	1680	**-827**
ULS 1a_0,9_0,9_45	163	250	295	**7650**	**4394**	0

Note: Largest values can appear in multiple combinations, one combination is displayed.

Support reactions per leg





Axis systems

Maximum compression load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 1a_45	145	131	**763**	10	-195	-40	779
2	ULS 1a_0	73	-87	**434**	10	-113	-25	442
3	ULS 5a Ah 22	-13	-59	**213**	-33	-51	-8	218
4	ULS 1a_135	-145	131	**763**	-10	-195	-40	779

Maximum tension load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 22	-15	9	**-50**	-17	5	-6	-51
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-111	97	**-595**	10	147	26	-607
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	111	97	**-595**	-10	147	26	-607
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	39	-53	**-266**	-10	66	12	-272

Maximum torsional load (positive)

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 10	28	-25	-4	**38**	-2	-3	-4
2	ULS 5a Ba 21	8	-58	182	**36**	-47	-10	186
3	ULS 5a Ba 21	-28	25	-4	**38**	-2	-3	-4
4	ULS 5a Ah 10	-8	58	183	**36**	-47	-10	186

Maximum torsional load (negative)

Index Index	Combination Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ba 10	8	58	182	**-36**	-47	-10	186
2	ULS 5a Ah 21	28	25	-4	**-38**	-2	-3	-4
3	ULS 5a Ah 21	-8	-58	183	**-36**	-47	-10	186
4	ULS 5a Ba 10	-28	-25	-4	**-38**	-2	-3	-5

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 93

Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 12	22	-26	**-39**	**34**	3	-5	-39
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-111	97	**-595**	**10**	147	26	-607
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	111	97	**-595**	**-10**	147	26	-607
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	39	-53	**-266**	**-10**	66	12	-272

Permanent load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 7	16	16	82	0	-23	-7	83
2	SLS 7	16	-16	82	0	-23	-7	83
3	SLS 7	-16	-16	82	0	-23	-7	83
4	SLS 7	-16	16	82	0	-23	-7	83

Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. pressure	ULS 1a_45	145	131	**763**	10	-195	-40	779
Max. tension	ULS 1a_0,9_0,9_45	111	97	**-595**	-10	147	26	-607
Max. pos. torsie	ULS 5a Ah 10	28	-25	-4	**38**	-2	-3	-4
Max. neg. torsie	ULS 5a Ah 21	28	25	-4	**-38**	-2	-3	-4
Comb. tension+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	111	97	**-595**	**-10**	147	26	-607

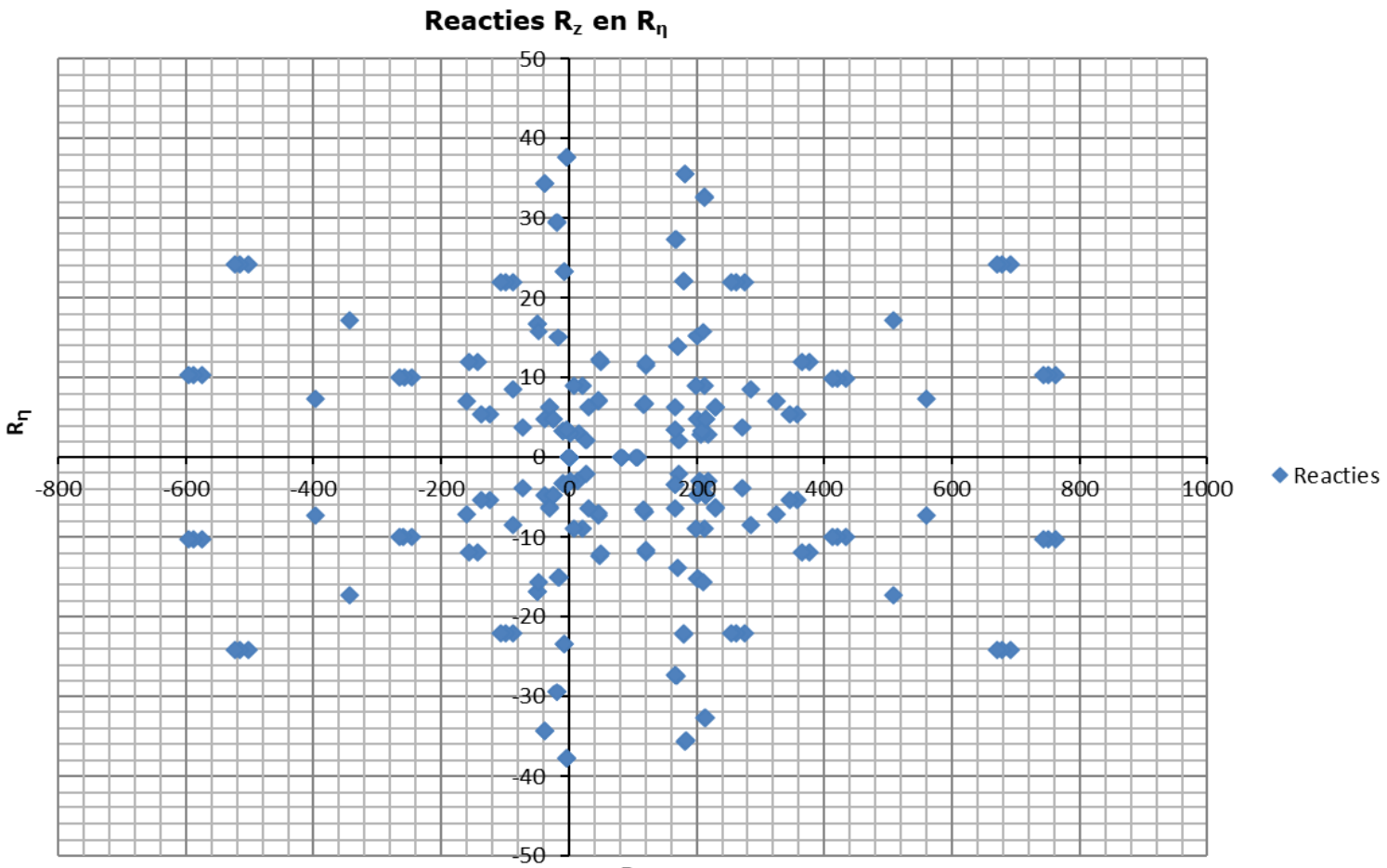
Maximum tension load - SLS

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 7	16	16	**82**	0	-23	-7	83
2	SLS 1a_135	-74	63	**-396**	7	97	16	-404
3	SLS 1a_45	74	63	**-396**	-7	97	16	-404
4	SLS 1a_0	22	-32	**-161**	-7	39	6	-164

Maximum compression load - SLS

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 1a_45	107	96	**560**	7	-143	-30	571
2	SLS 1a_0	55	-65	**324**	7	-85	-19	331
3	SLS 7	-16	-16	**82**	0	-23	-7	83
4	SLS 1a_135	-107	96	**560**	-7	-143	-30	571

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 93





Content

- Starting point p. 2
- Tower construction p. 6
- In between results p. 8
- Loads initial p. 10
- Loads after adjustment p. 15

Data

Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
Initial	
Consequence class	CC2-0
Reliability level	Afkeur
Reference period	30 jaar
After adjustment	
Consequence class	CC2
Reliability level	Verbouw
Reference period	50 jaar
Wind zone	III
Wind speed	24,5 m/s
Terrain categorie	II
Reduction factor Cdir	1,00
Ice region	B
Tower type	Steunmast
Tower height	48 m
Max. Span	398,8 m
Line angle	180°
Catenary	1400 m
Wind span	374 m
EDS Weight span	383 m
Min. Weight span	380 m
Max. Weight span	389 m

ISSUE	DATE	REVISION	CHK'D	APP'D
0.0	2022-03-21			

Client: TenneT – Taking power further

DNV

Title:

Berekening masttype S+0 T

JOB No.	-	DATE	-
DRAWN	-	CHKD	-
DESIGN	-	APPD	-

Document name:

MBT-EHV_S+0 T_127_Report.pdf

Project number:

Project client number:

0.0											

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 127

Conductor loads

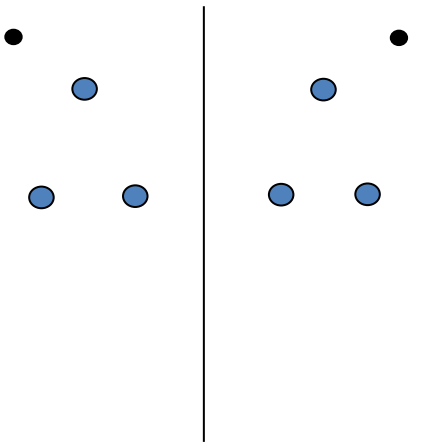
Auteur: TBR
Versie: v12.0

General

Description	S+0 T
Tower type	Steunmast
Number of circuits	2
Configuration	2-circuit-donau
Number of earth wires	2

Starting points

Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
Consequence class	CC2-0
Reliability level initial	Afkeur CC2-0
Reference period intial	30 jaar
Consequence class modified	CC2
Reliability level modified	Verbouw
Reference period modified	50 jaar
Wind zone	III
Wind speed (m/s)	24,5 m/s
Terrain category	II
Reduction factor c_{dir}	1,00
Ice region phase conductor	B
Ice region earth conductor	B



Configuratie geleiders

Conductors back

Description	Voltage	Conductor Back	Bundle Ba	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary P_{back}
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Bliksemdraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	B	3 %	3 %	1550
Bliksemdraad 2		OPGW AFL-226/38	1	B	3 %	3 %	1550

Conductors ahead

Description	Voltage	Conductor Ahead	Bundle Ah	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary P_{ahead}
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Bliksemdraad 1		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	B	3 %	3 %	1550
Bliksemdraad 2		OPGW AFL-226/38	1	B	3 %	3 %	1550

Insulators *(1)*

Description	Suspension	Weight [kN]	Length [m]	Wind area [m^2]
Circuit 1	Halfverankering	2,00	4,30	1,00
Circuit 2	Halfverankering	2,00	4,30	1,00
Bliksemdraad 1	Vast (Bliksemdraad)	0,10	0,50	0,05
Bliksemdraad 2	Vast (Bliksemdraad)	0,10	0,50	0,05

1. Properties apply to the entire isolator set

Suspension height and position in mast

Circuits	Designation	Number	Suspension height	Attach point	Position in tower Horizontal distance
Circuit 1	10	380ct1f1	28,2 m	32,5 m	-16,0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	28,2 m	32,5 m	-9,2 m
Circuit 1	12	380ct1f3	39,5 m	43,8 m	-12,2 m
Circuit 2	20	380ct2f1	28,2 m	32,5 m	9,2 m
Circuit 2	21	380ct2f2	28,2 m	32,5 m	16,0 m
Circuit 2	22	380ct2f3	39,5 m	43,8 m	12,2 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	43,3 m	43,8 m	-16,2 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	43,3 m	43,8 m	16,2 m

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 127

Height adjustment adjacent masts (wind and weight span adjustment)

	Back	Ahead	
Height increase for wind pressure	0,0 m	0,0 m	(positive: higher)
Height decrease for vertical load	0,0 m	0,0 m	(negative: decrease, more weight span)

Decrease: Niet in 0,9EG-combinaties

Height difference adjacent tower and change of direction with respect to Line direction

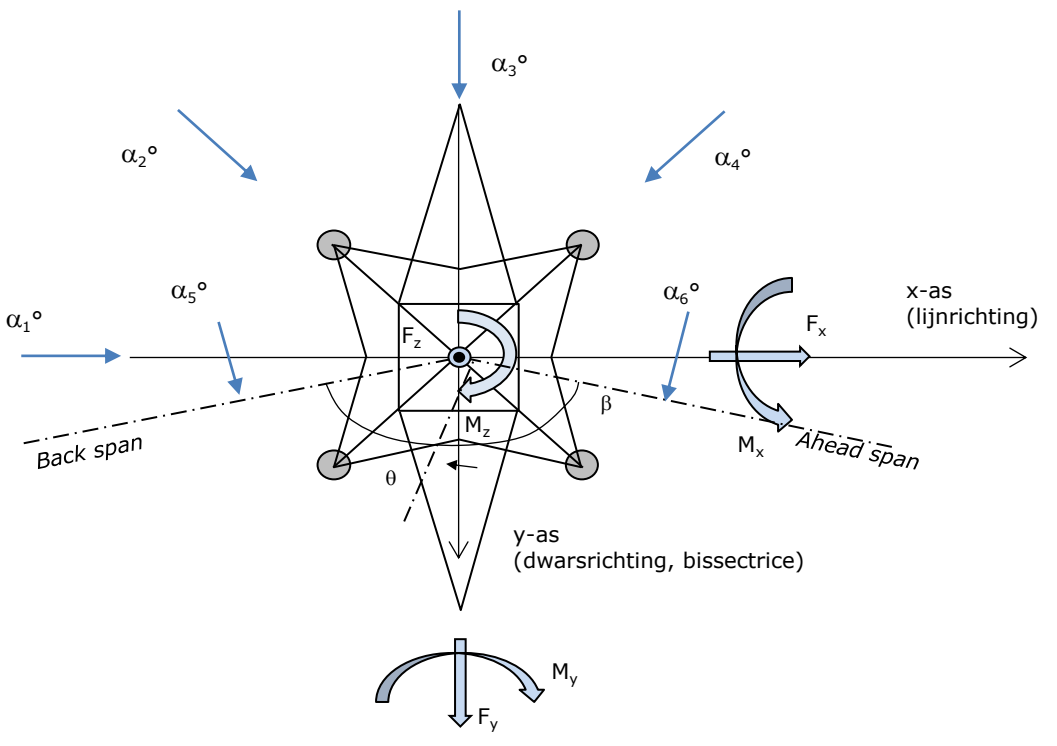
			Hoogteverschil		Richtingsverandering	
Circuits	Aanduiding	Nummer	Δh_back	Δh_ahead	Δy_back	Δy_ahead
Circuit 1	10	380ct1f1	-0,7	-1,8 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	-0,7	-1,8 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	12	380ct1f3	-0,7	-1,1 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	20	380ct2f1	-0,7	-1,8 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	21	380ct2f2	-0,7	-1,8 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	22	380ct2f3	-0,7	-1,1 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	-0,7	-0,8 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	-0,7	-0,8 m	0,0	0,0 m

Line and tower data

		Back	Ahead	
		349,8	398,8	m
Ruling span $\sqrt{(\Sigma L^3/\Sigma L)}$		358,8	358,8	m
Line angle	β	180		°
Tower orientation with respect to bis	θ	0		°
Section length		3177	3177	m
Height bottom of tower to ground level		0,5		m
Wind directions considered	α_1	0		°
Wind directions according to:	α_2	45		°
Geleiderbelastingen	α_3	90		°
	α_4	135		°
	α_5	-		°
	α_6	-		°

Wind directions apply to the main direction of mast construction, not to the bisector.

Windrichtingen en positieve richtingen belastingen



Considered number of wind directions

1a	4
3	4
4	1
6	1
Overig	1

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 127

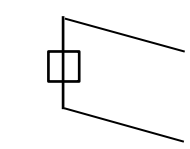
Absence of conductors

		SPLS - torsie		SPLS - Enkelzijdige trek		5a - geleiderbreuk	
		Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.
Circuit 1	380ct1f1	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 1	380ct1f2	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 1	380ct1f3	1	0	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f1	0	1	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f2	0	1	1	0	0,8	0
Circuit 2	380ct2f3	0	1	1	0	0,8	0
Bliksemdraad 1	bl1	1	0	1	0	1	0
Bliksemdraad 2	bl2	0	1	1	0	1	0

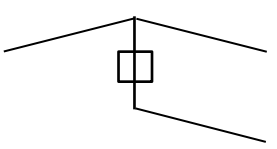
Load situations SPLS

Considered situations SPLS: SPLS for suspension tower not applicable

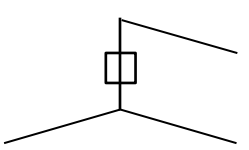
Principle of load situations:



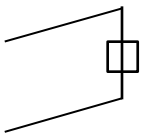
1. Ba All cts



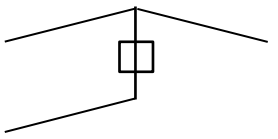
2. Ba ct1



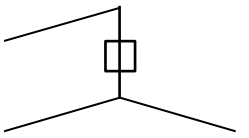
3. Ba ct2



4. Ah All cts



5. Ah ct1

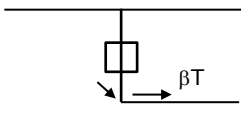


6. Ah ct2

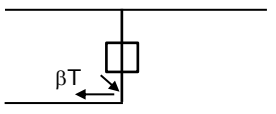
Load situation 5a. Conductor failure

Considered situations conductor failure 5a: 1 and 2, all possible situations

Principle of load situations:



1. Ba



2. Ah

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 127

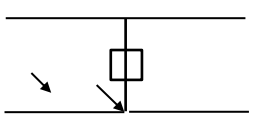
Load situations LC6. Construction and maintenance
Under 6a, the load due to the presence of a line verhicle or line bicycle in combination with point load on the traverse is assesed.
Combination 6b does not contain any loads in conductor or on traverse. This combination has been added to be able to combine with separate control platforms, etc. The situations are applied in ULS and in every SPLS situation (in case of angle tower).

	Phase	Earth
Line vehicle	3,0 kN	2,0 kN
Concentrated load cross arm	1,0 kN	1,0 kN

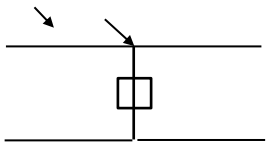
Beschouwde situaties bouw- en onderhoud 6a: 1 t/m 4, alle mogelijke situaties.

Presence line vehicle: Circuit, belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders per circuit.

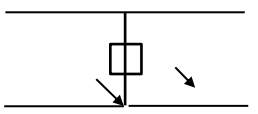
Principle of load situations:



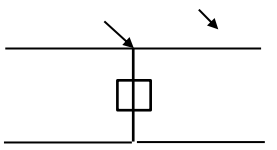
1. Ba Ct1



2. Ba Ct2



3. Ah Ct1



4. Ah Ct2

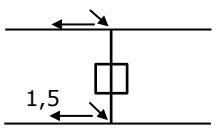
Load situations 8. Galloping as a static load

Conductor		
Suspension tower phase	0,866 W	1,5 W
Suspension tower earth	1,5 EDS	1,5 W
Strain tower phase and earth	1,5 EDS	1,5 W

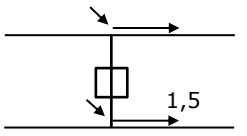
Considered situations galloping 8: None (existing structure)

Load simultaneously present in all conductors of the circuit.

Principle of load situations:



1. Ba



2. Ah

Load combination 8. Galloping as a dynamic load
Only applies to tension towers
Load consists of EDS tensile load in one of the conductors on one side of the tower
Can be converted by user to fatigue spectrum via the load spectrum of table 4.11 / NL.1

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 127

Tower structure

Properties

Tower type	Steunmast		
Tower designation	S+0 T		
Base plate w.r.t. ground level	0,5	m	
Tower height w.r.t. base plate	48,0	m	
Tower self weight	205,0	kN	
Width and slope at foundation	x-ri.	y-ri.	
Leg spread	9,00	9,00	m
Inclination of main leg	0,144	0,144	-
Horizontal force factor	1,4	1,4	-

Calculation Wind load

Dynamic factor G_T	1,00 *(Masthoogte < 60 m)*
Wind load diagonally to tower body proportional to:	(A1C1sin^2(phi)+A2C2cos^2(phi))
Wind load diagonally on traverse proportional to:	(A1C1sin^2(phi)+A2C2cos^2(phi))
Magnification factor diagonal wind to tower body	(1+0,2sin^2(2phi))
Magnification factor diagonal wind to cross arm	(1+0,2sin^2(2phi))
Magnification factor wind parallel to perpendicular to cross arm	0,4

Properties mast sections longitudinal direction (front view, yz plane)

Description	h [m]	b_1 [m]	b_2 [m]	Δh [m]	Δ_x [m]	A_0 [m^2]	A_1 [m^2]	$\chi = A_1/A_0$ [-]	C_t
Broekstuk 1	11,18	9,00	5,79	11,18	0,144	82,68	10,94	0,13	3,24
Middenstuk 1	21,06	5,79	4,50	9,88	0,065	50,83	7,86	0,15	3,14
Middenstuk 2	32,50	4,50	3,00	11,44	0,066	42,90	9,21	0,21	2,87
Bovenstuk 1	38,40	3,00	2,58	5,90	0,036	16,46	4,34	0,26	2,67
Bovenstuk 2	46,40	2,58		8,00		10,32	4,90	0,47	2,03
Topstuk									
Ondertraverse	32,50	14,20		3,05		21,66	4,41	0,20	2,91
Boventraverse	43,80	15,11		2,58		19,45	4,41	0,23	2,82

Properties tower sections transversal direction (side view, xz plane)

Description	h [m]	b_1 [m]	b_2 [m]	Δh [m]	Δ_x [m]	A_0 [m^2]	A_1 [m^2]	$\chi = A_1/A_0$ [-]	C_t
Broekstuk 1	11,18	9,00	5,79	11,18	0,144	82,68	10,94	0,13	3,24
Middenstuk 1	21,06	5,79	4,50	9,88	0,065	50,83	7,86	0,15	3,14
Middenstuk 2	32,50	4,50	3,00	11,44	0,066	42,90	9,21	0,21	2,87
Bovenstuk 1	38,40	3,00	2,58	5,90	0,036	16,46	4,34	0,26	2,67
Bovenstuk 2	46,40	2,58		8,00		10,32	4,90	0,47	2,03
Topstuk									
Ondertraverse	32,50	14,20		3,05		21,66	4,41	0,20	2,91
Boventraverse	43,80	15,11		2,58		19,45	4,41	0,23	2,82

Note: Surface area transverse direction in table is reduced in calculation.
Note: surface area of cross arm is for each side, ie. half of the total of both cross arms.

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 127

Wind surface feeders telecom installations

Part	A (m^2/m)	Factor	Δh	A_1
Broekstuk 1	0,15	0,71	11,2	1,2
Middenstuk 1	0,15	0,71	9,9	1,0
Middenstuk 2	0,15	0,71	11,4	1,2
Bovenstuk 1	0,15	0,71	5,9	0,6
Bovenstuk 2	0,15	0,71	0,1	0,0

Input antennas

Description	A (m^2)	h (m)	C_f (m)
Antenne top	3,42	50	1,31
Antenne o.t.			

Tower section loads longitudinal (x-direction) per wind direction

Description	p_w	F_{x1}	F_{x2}	F_{x3}	F_{x4}	h_{ef}	M_{y1}	M_{y2}	M_{y3}	M_{y4}
	[kN/m^2]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Broekstuk 1	0,70	24,9	21,1	0,0	-21,1	5,6	139,1	118,0	0,0	-118,0
Middenstuk 1	0,82	20,2	17,2	0,0	-17,2	16,1	326,3	276,9	0,0	-276,9
Middenstuk 2	0,96	25,3	21,4	0,0	-21,4	26,8	676,8	574,3	0,0	-574,3
Bovenstuk 1	1,04	12,0	10,2	0,0	-10,2	35,5	426,9	362,2	0,0	-362,2
Bovenstuk 2	1,09	10,8	9,2	0,0	-9,2	42,4	458,9	389,4	0,0	-389,4
Topstuk	0,70					0,0				
Ondertraverse	1,02	26,2	15,6	0,0	-15,6	33,5	878,6	521,8	0,0	-521,8
Boventraverse	1,10	27,4	16,3	0,0	-16,3	44,7	1223,1	726,5	0,0	-726,5
Totaal		146,9	111,0	0,0	-111,0		4129,6	2969,1	0,0	-2969,1

Tower section loads transversal (y-direction) per wind direction

Description	p_w	F_{y1}	F_{y2}	F_{y3}	F_{x4}	h_{ef}	M_{x1}	M_{x2}	M_{x3}	M_{x4}
	[kN/m^2]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Broekstuk 1	0,70	0,0	21,1	24,9	21,1	5,6	0,0	118,0	139,1	118,0
Middenstuk 1	0,82	0,0	17,2	20,2	17,2	16,1	0,0	276,9	326,3	276,9
Middenstuk 2	0,96	0,0	21,4	25,3	21,4	26,8	0,0	574,3	676,8	574,3
Bovenstuk 1	1,04	0,0	10,2	12,0	10,2	35,5	0,0	362,2	426,9	362,2
Bovenstuk 2	1,09	0,0	9,2	10,8	9,2	42,4	0,0	389,4	458,9	389,4
Topstuk	0,70					0,0				
Ondertraverse	1,02	0,0	15,6	10,5	15,6	33,5	0,0	521,8	351,4	521,8
Boventraverse	1,10	0,0	16,3	11,0	16,3	44,7	0,0	726,5	489,2	726,5
Total		0,0	111,0	114,7	111,0		0,0	2969,1	2868,6	2969,1

Resulting loads from mast construction incl. Antenna without conductors level foundation (char. Value)

Load / wind direction	F_x	F_y	F_z	M_x	M_y	M_z
	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Permanente belasting	0	0	205	0	0	0
Windrichting 0°	152	0	0	0	4384	0
Windrichting 45°	115	115	0	3149	3149	0
Windrichting 90°	0	120	0	3123	0	0
Windrichting 135°	-115	115	0	3149	-3149	0

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 127

Intermediate results for conductor loads

Conductors back

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm^2]	G [N/m]	E [N/mm^2]	αT [-]
Circuit 1	ACCC-Warsaw	27,7	568,8	14,94	63750	1,90E-05
Circuit 2	ACCC-Warsaw	27,7	568,8	14,94	63750	1,90E-05
Bliksemdraad 1	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70000	2,02E-05
Bliksemdraad 2	OPGW AFL-226/38	21,7	264,0	9,13	72000	1,98E-05

Conductors ahead

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm^2]	G [N/m]	E [N/mm^2]	αT [-]
Circuit 1	ACCC-Warsaw	27,7	568,8	14,94	63750	1,90E-05
Circuit 2	ACCC-Warsaw	27,7	568,8	14,94	63750	1,90E-05
Bliksemdraad 1	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70000	2,02E-05
Bliksemdraad 2	OPGW AFL-226/38	21,7	264,0	9,13	72000	1,98E-05

Vertical load back

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	Ice region	Formula	$w_{z,ijs}$ [N/m]	$w_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	3	3	46,2	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 2	3	3	46,2	B	4+0,2d	9,5	28,6
Bliksemdraad 1	1	3	9,7	B	4+0,2d	8,4	8,4
Bliksemdraad 2	1	3	9,4	B	4+0,2d	8,3	8,3

Vertical load ahead

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	Ice region	Formula	[N/m]	[N/m]
Circuit 1	3	3	46,2	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 2	3	3	46,2	B	4+0,2d	9,5	28,6
Bliksemdraad 1	1	3	9,7	B	4+0,2d	8,4	8,4
Bliksemdraad 2	1	3	9,4	B	4+0,2d	8,3	8,3

Insulators

Conductor	$G_{isolator}$ [kN]	Number -	$F_{v,iso}$ [kN]	Length [m]	Wind surf. [m^2]	Wind heigth [m]	Pressure [kN/m^2]	Drag factor [-]	$F_{h,iso}$ [kN]
380ct1f1	2,00	1	2	4,3	1,0	30,85	1,00	1,2	1,20
380ct1f2	2,00	1	2	4,3	1,0	30,85	1,00	1,2	1,20
380ct1f3	2,00	1	2	4,3	1,0	42,15	1,09	1,2	1,30
380ct2f1	2,00	1	2	4,3	1,0	30,85	1,00	1,2	1,20
380ct2f2	2,00	1	2	4,3	1,0	30,85	1,00	1,2	1,20
380ct2f3	2,00	1	2	4,3	1,0	42,15	1,09	1,2	1,30
bl1	0,10	1	0,1	0,5	0,1	44,05	1,10	1,2	0,07
bl2	0,10	1	0,1	0,5	0,1	44,05	1,10	1,2	0,07

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 127

Wind load back

Conductor	Height wind	Pressure	G_{c_dwars}	G_{c_trek}	C_c	$d_{additional}$	w_y	$w_{y,section}$	$D_{ijs,additional}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,section}$
	[m]	[kN/m^2]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	21,1	0,89	0,55	0,48	1,13	28,53	47,7	41,0	47,4	84,3	72,5
380ct1f2	21,1	0,89	0,55	0,48	1,13	28,53	47,7	41,0	47,4	84,3	72,5
380ct1f3	32,4	1,01	0,59	0,50	1,09	28,53	55,6	47,7	47,4	101,4	87,0
380ct2f1	21,1	0,89	0,55	0,48	1,13	28,53	47,7	41,0	47,4	84,3	72,5
380ct2f2	21,1	0,89	0,55	0,48	1,13	28,53	47,7	41,0	47,4	84,3	72,5
380ct2f3	32,4	1,01	0,59	0,50	1,09	28,53	55,6	47,7	47,4	101,4	87,0
bl1	36,9	1,05	0,60	0,51	1,20	22,45	16,9	14,5	41,9	31,5	27,0
bl2	36,9	1,05	0,60	0,51	1,20	22,35	16,8	14,4	41,8	31,5	27,0

Wind load ahead

Conductor	Height wind	Pressure	G_{c_dwars}	G_{c_trek}	C_c	$d_{additional}$	w_y	$w_{y,section}$	$D_{ijs,additional}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,section}$
	[m]	[kN/m^2]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	18,3	0,85	0,54	0,47	1,14	28,53	45,2	38,9	47,4	79,1	68,1
380ct1f2	18,3	0,85	0,54	0,47	1,14	28,53	45,2	38,9	47,4	79,1	68,1
380ct1f3	30,0	0,99	0,58	0,50	1,10	28,53	54,1	46,5	47,4	98,2	84,3
380ct2f1	18,3	0,85	0,54	0,47	1,14	28,53	45,2	38,9	47,4	79,1	68,1
380ct2f2	18,3	0,85	0,54	0,47	1,14	28,53	45,2	38,9	47,4	79,1	68,1
380ct2f3	30,0	0,99	0,58	0,50	1,10	28,53	54,1	46,5	47,4	98,2	84,3
bl1	34,8	1,03	0,59	0,51	1,20	22,45	16,5	14,2	41,9	30,8	26,4
bl2	34,8	1,03	0,59	0,51	1,20	22,35	16,4	14,1	41,8	30,7	26,4

Note: loads w_v are applicable to the sum of the conductors within the bundle

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 127

Conductor loads

Auteur: TBR
Versie: v12.0

Starting points

Consequence class	Afkeur CC2-0
Reference period	30 jaar

ULS (strength)		**NEN-EN50341-2-15:2019**						
Load case	description	Temp °C	γ_G $G_{k,mast}$	γ_G $G_{k,geleider}$	γ_Q Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	γ_a A_k
ULS 1a	Wind	10°	1,05	1,05	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk only tower	10°	0,90	1,05	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk conductors too	10°	0,90	0,90	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 3	Wind+ice	-5°	1,05	1,05	0,00	0,34	0,97	0,0
ULS 3_0,9	Wind+ice 0,9Gk	-5°	0,90	1,05	0,00	0,34	0,97	0,0
ULS 4	Cold+wind	-20°	1,05	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 4_0,9	Cold+wind 0,9Gk	-20°	0,90	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 5a	Torsional loads	10°	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,0
ULS 5b	Longitudinal loads	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
ULS 6	Construction + maintenance	5°	1,05	1,05	1,20	0,22	0,00	0,0
ULS 6_0,9	Construction + maintenance	5°	1,05	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 7	Permanent	10°	1,15	1,15	0,00	0,00	0,00	0,0
ULS 8	Special	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
SPLS	(strength, for angle towers: absence of conductors)			γ_G G_k	γ_Q Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SPLS 1a	Wind	10°	1,05	1,05	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,05	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	0,90	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 3	Wind+ice	-5°	1,05	1,05	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 3_0,9	Wind+ice 0,9	-5°	0,90	1,05	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 4	Cold+wind	-20°	1,05	1,05	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 4_0,9	Cold+wind 0,9	-20°	0,90	1,05	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 6	Maintenance	5°	1,05	1,05	1,2	0,24	0,0	0,0
SPLS 6_0,9	Maintenance	5°	1,05	1,05	0,0	0,24	0,0	0,0
SLS	(deformations, fatigue, EDS)			G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SLS 1a	Wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,94	0,0	0,0
SLS 3	Wind+ice	-5°	1,00	1,00	0,0	0,28	0,88	0,0
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00	0,0	0,19	0,0	0,0
SLS 6	Maintenance	5°	1,00	1,00	0,0	0,19	0,0	0,0
SLS 7	EDS, no wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,00	0,0	0,0

Number of wind directions	4
Number of load combinations for ULS	44
Number of load combinations for SPLS	0
Number of load combinations for SLS	11
Number of concentrated loads	440

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 127

Summary table - Conductor loads

The four tables below show:
- The maximum conductor load in the global axis system, split into proportion of back and ahead span
- The combined conductor load (Ba+Ah) in the global axis system with the maximum tensile force in the local axes. Components Fx and Fy as absolute values
- The everyday (EDS) values of the combined conductor loads (Ba+Ah) with corresponding tensile forces
- Check for uplift, where a negative value indicates uplift

Note: Maximum values for Fx, Fy and Fz do not necessarily belong to the same load combination.
*For Steunmast the special combination SPLS 6 don't apply.

Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-28,9	28,9	3,3	3,7	4,8	5,4
bl2	-28,4	28,4	3,3	3,7	4,8	5,4
380ct1f1	-109,1	109,1	10,0	10,7	14,6	16,7
380ct1f2	-109,1	109,1	10,0	10,7	14,6	16,7
380ct1f3	-111,1	111,1	11,6	12,8	14,6	16,5
380ct2f1	-109,1	109,1	10,0	10,7	14,6	16,7
380ct2f2	-109,1	109,1	10,0	10,7	14,6	16,7
380ct2f3	-111,1	111,1	11,6	12,8	14,6	16,5

Min. Weight span (m)

Weight span	Combinatie1		
Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	380,6	381,6	380,6
bl2	380,6	381,6	380,6
380ct1f1	383,3	384,4	383,3
380ct1f2	383,3	384,4	383,3
380ct1f3	381,0	381,8	381,0
380ct2f1	383,3	384,4	383,3
380ct2f2	383,3	384,4	383,3
380ct2f3	381,0	381,8	381,0

Max. Weight span (m)

Weight span	Combinatie1	
Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	384,7	380,7
bl2	384,9	380,7
380ct1f1	386,0	383,5
380ct1f2	386,0	383,5
380ct1f3	383,7	381,2
380ct2f1	386,0	383,5
380ct2f2	386,0	383,5
380ct2f3	383,7	381,2

Envelop of weight span over all combinations (incl. 0,9 combinations)		
For all conductors		Wind / Weight span ratio
Max. weight span	387,1 m	1,034 -
Min. weight span	379,7 m	1,015 -

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 127

Maximum values back + ahead span **Maximum tension in conductor**

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	15,0	7,0	7,9	-31,8	31,8
bl2	14,6	7,0	7,8	-31,3	31,3
380ct1f1	51,7	20,7	31,3	-109,4	108,9
380ct1f2	51,7	20,7	31,3	-109,4	108,9
380ct1f3	51,7	24,4	31,1	-111,3	110,9
380ct2f1	51,7	20,7	31,3	-109,4	108,9
380ct2f2	51,7	20,7	31,3	-109,4	108,9
380ct2f3	51,7	24,4	31,1	-111,3	110,9

EDS-loads conductor

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	0,0	0,0	3,8	-15,0	15,0
bl2	0,0	0,0	3,7	-14,6	14,6
380ct1f1	0,0	0,0	19,7	-64,6	64,6
380ct1f2	0,0	0,0	19,7	-64,6	64,6
380ct1f3	0,0	0,0	19,6	-64,6	64,6
380ct2f1	0,0	0,0	19,7	-64,6	64,6
380ct2f2	0,0	0,0	19,7	-64,6	64,6
380ct2f3	0,0	0,0	19,6	-64,6	64,6

1 **Control uplift SLS-wind**

Combinatie	Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4	bl1	1,8	2,0
	bl2	1,7	2,0
	380ct1f1	9,2	10,5
	380ct1f2	9,2	10,5
	380ct1f3	9,2	10,4
	380ct2f1	9,2	10,5
	380ct2f2	9,2	10,5
	380ct2f3	9,2	10,4

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 127

ULS foundation loads for LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, from conductors

Combination	Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90		0	146	133	5440	0	0
ULS 1a_0,9_90		0	146	133	5440	0	0
ULS 3_90		0	76	201	2856	0	0
ULS 3_0,9_90		0	76	201	2856	0	0
SLS 7		0	0	125	-2	0	0

ULS foundation loads, LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, total conductors and tower

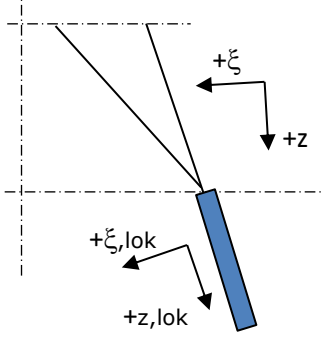
Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	0	279	348	8928	0	0
ULS 3_90	0	116	417	3903	0	0
SLS 7	0	0	330	-2	0	0

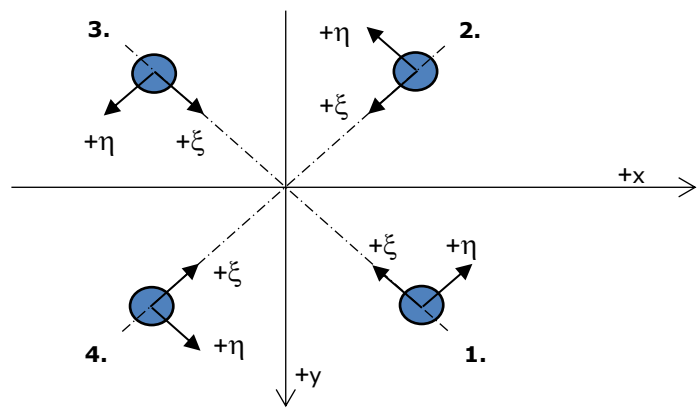
Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value

Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_0,9_0,9_90	0	279	298	**8928**	0	0
ULS 1a_0,9_0,9_0	172	0	297	-1	**4977**	0
ULS 5a Ba 10	52	0	330	130	1680	**-827**
ULS 1a_0,9_0,9_45	130	202	298	**6300**	**3574**	0

Note: Largest values can appear in multiple combinations, one combination is displayed.

Support reactions per leg





Axis systems

Maximum compression load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 1a_45	120	108	**635**	9	-161	-32	648
2	ULS 1a_0	60	-73	**363**	9	-94	-21	371
3	ULS 5a Ah 22	-13	-59	**215**	-33	-51	-8	219
4	ULS 1a_135	-120	108	**635**	-9	-161	-32	648

Maximum tension load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 22	-15	9	**-50**	-17	5	-6	-51
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-88	76	**-474**	9	115	19	-484
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	88	76	**-474**	-9	115	19	-484
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	28	-41	**-202**	-9	49	8	-206

Maximum torsional load (positive)

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 10	28	-25	-3	**38**	-2	-3	-3
2	ULS 5a Ba 21	8	-58	183	**36**	-47	-10	187
3	ULS 5a Ba 21	-28	25	-3	**38**	-2	-3	-3
4	ULS 5a Ah 10	-8	58	184	**35**	-47	-10	188

Maximum torsional load (negative)

Index Index	Combination Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ba 10	8	58	183	**-36**	-47	-10	187
2	ULS 5a Ah 21	28	25	-3	**-38**	-2	-3	-3
3	ULS 5a Ah 21	-8	-58	184	**-35**	-47	-10	188
4	ULS 5a Ba 10	-28	-25	-4	**-38**	-2	-3	-4

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 127

Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 12	22	-26	**-37**	**34**	3	-5	-38
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-88	76	**-474**	**9**	115	19	-484
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	88	76	**-474**	**-9**	115	19	-484
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	28	-41	**-202**	**-9**	49	8	-206

Permanent load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 7	17	17	83	0	-23	-7	84
2	SLS 7	17	-17	83	0	-23	-7	84
3	SLS 7	-17	-17	83	0	-23	-7	84
4	SLS 7	-17	17	83	0	-23	-7	84

Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. pressure	ULS 1a_45	120	108	**635**	9	-161	-32	648
Max. tension	ULS 1a_0,9_0,9_45	88	76	**-474**	-9	115	19	-484
Max. pos. torsie	ULS 5a Ah 10	28	-25	-3	**38**	-2	-3	-3
Max. neg. torsie	ULS 5a Ah 21	28	25	-3	**-38**	-2	-3	-3
Comb. tension+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	88	76	**-474**	**-9**	115	19	-484

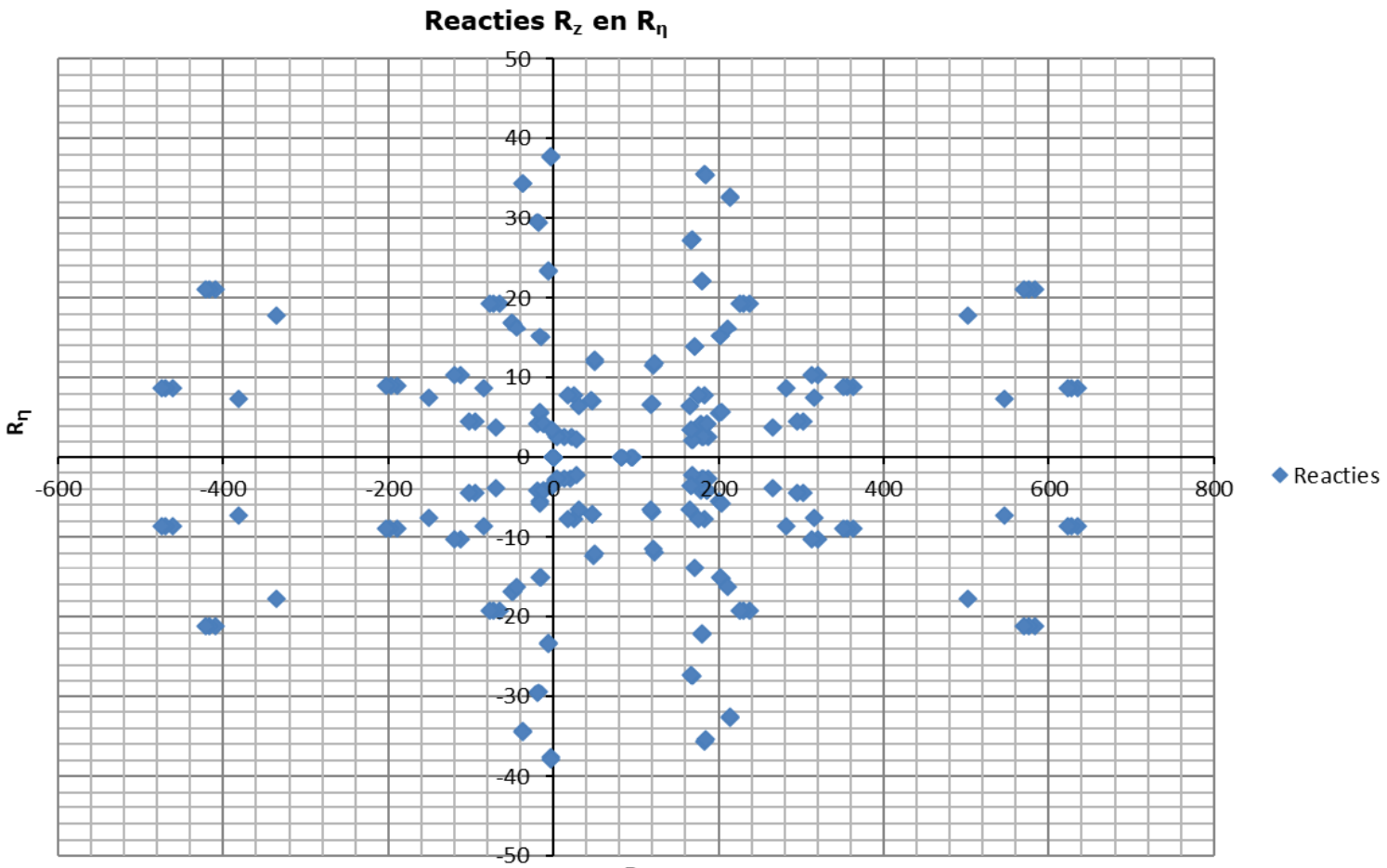
Maximum tension load - SLS

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 7	17	17	**83**	0	-23	-7	84
2	SLS 1a_135	-70	60	**-381**	7	92	15	-388
3	SLS 1a_45	70	60	**-381**	-7	92	15	-388
4	SLS 1a_0	20	-30	**-151**	-8	35	5	-154

Maximum compression load - SLS

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 1a_45	103	93	**546**	7	-139	-28	557
2	SLS 1a_0	53	-64	**316**	8	-82	-18	323
3	SLS 7	-17	-17	**83**	0	-23	-7	84
4	SLS 1a_135	-103	93	**546**	-7	-139	-28	557

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 127



Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 127

Conductor loads

Auteur: TBR
Versie: v12.0

Starting points

Consequence class	Verbouw CC2
Reference period	50 jaar

ULS (strength)		**NEN-EN50341-2-15:2019**						
Load case	description	Temp °C	γ_G $G_{k,mast}$	γ_G $G_{k,geleider}$	γ_Q Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	γ_a A_k
ULS 1a	Wind	10°	1,15	1,15	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk only tower	10°	0,90	1,15	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk conductors too	10°	0,90	0,90	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 3	Wind+ice	-5°	1,15	1,15	0,00	0,42	1,30	0,0
ULS 3_0,9	Wind+ice 0,9Gk	-5°	0,90	1,15	0,00	0,42	1,30	0,0
ULS 4	Cold+wind	-20°	1,15	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 4_0,9	Cold+wind 0,9Gk	-20°	0,90	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 5a	Torsional loads	10°	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,0
ULS 5b	Longitudinal loads	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
ULS 6	Construction + maintenance	5°	1,15	1,15	1,30	0,28	0,00	0,0
ULS 6_0,9	Construction + maintenance	5°	1,15	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 7	Permanent	10°	1,30	1,30	0,00	0,00	0,00	0,0
ULS 8	Special	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
SPLS	(strength, for angle towers: absence of conductors)			γ_G G_k	γ_Q Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SPLS 1a	Wind	10°	1,15	1,15	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,15	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	0,90	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 3	Wind+ice	-5°	1,15	1,15	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 3_0,9	Wind+ice 0,9	-5°	0,90	1,15	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 4	Cold+wind	-20°	1,15	1,15	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 4_0,9	Cold+wind 0,9	-20°	0,90	1,15	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 6	Maintenance	5°	1,15	1,15	1,2	0,24	0,0	0,0
SPLS 6_0,9	Maintenance	5°	1,15	1,15	0,0	0,24	0,0	0,0
SLS	(deformations, fatigue, EDS)			G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SLS 1a	Wind	10°	1,00	1,00	0,0	1,00	0,0	0,0
SLS 3	Wind+ice	-5°	1,00	1,00	0,0	0,30	1,00	0,0
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0
SLS 6	Maintenance	5°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0
SLS 7	EDS, no wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,00	0,0	0,0

Number of wind directions	4
Number of load combinations for ULS	44
Number of load combinations for SPLS	0
Number of load combinations for SLS	11
Number of concentrated loads	440

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 127

Summary table - Conductor loads

The four tables below show:
- The maximum conductor load in the global axis system, split into proportion of back and ahead span
- The combined conductor load (Ba+Ah) in the global axis system with the maximum tensile force in the local axes. Components Fx and Fy as absolute values
- The everyday (EDS) values of the combined conductor loads (Ba+Ah) with corresponding tensile forces
- Check for uplift, where a negative value indicates uplift

Note: Maximum values for Fx, Fy and Fz do not necessarily belong to the same load combination.
*For Steunmast the special combination SPLS 6 don't apply.

Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-33,7	33,7	4,2	4,7	5,3	5,9
bl2	-33,1	33,1	4,2	4,6	5,2	5,8
380ct1f1	-126,6	126,6	12,5	13,4	17,2	19,7
380ct1f2	-126,6	126,6	12,5	13,4	17,2	19,7
380ct1f3	-129,0	129,0	14,5	16,0	17,2	19,5
380ct2f1	-126,6	126,6	12,5	13,4	17,2	19,7
380ct2f2	-126,6	126,6	12,5	13,4	17,2	19,7
380ct2f3	-129,0	129,0	14,5	16,0	17,2	19,5

Min. Weight span (m)

Weight span	Combinatie1		
Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	380,6	381,6	380,6
bl2	380,6	381,6	380,6
380ct1f1	383,3	384,4	383,3
380ct1f2	383,3	384,4	383,3
380ct1f3	381,0	381,8	381,0
380ct2f1	383,3	384,4	383,3
380ct2f2	383,3	384,4	383,3
380ct2f3	381,0	381,8	381,0

Max. Weight span (m)

Weight span	Combinatie1	
Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	385,4	380,5
bl2	385,5	380,5
380ct1f1	386,6	383,3
380ct1f2	386,6	383,3
380ct1f3	384,2	381,1
380ct2f1	386,6	383,3
380ct2f2	386,6	383,3
380ct2f3	384,2	381,1

Envelop of weight span over all combinations (incl. 0,9 combinations)		
For all conductors		Wind / Weight span ratio
Max. weight span	388,7 m	1,038 -
Min. weight span	379,6 m	1,014 -

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 127

Maximum values back + ahead span **Maximum tension in conductor**

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	15,0	8,8	8,6	-34,1	34,1
bl2	14,6	8,8	8,5	-33,5	33,5
380ct1f1	51,7	26,0	36,9	-126,9	126,3
380ct1f2	51,7	26,0	36,9	-126,9	126,3
380ct1f3	51,7	30,6	36,7	-129,3	128,8
380ct2f1	51,7	26,0	36,9	-126,9	126,3
380ct2f2	51,7	26,0	36,9	-126,9	126,3
380ct2f3	51,7	30,6	36,7	-129,3	128,8

EDS-loads conductor

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	0,0	0,0	3,8	-15,0	15,0
bl2	0,0	0,0	3,7	-14,6	14,6
380ct1f1	0,0	0,0	19,7	-64,6	64,6
380ct1f2	0,0	0,0	19,7	-64,6	64,6
380ct1f3	0,0	0,0	19,6	-64,6	64,6
380ct2f1	0,0	0,0	19,7	-64,6	64,6
380ct2f2	0,0	0,0	19,7	-64,6	64,6
380ct2f3	0,0	0,0	19,6	-64,6	64,6

1 **Control uplift SLS-wind**

Combinatie	Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4	bl1	1,8	2,0
	bl2	1,7	2,0
	380ct1f1	9,2	10,5
	380ct1f2	9,2	10,5
	380ct1f3	9,2	10,4
	380ct2f1	9,2	10,5
	380ct2f2	9,2	10,5
	380ct2f3	9,2	10,4

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 127

ULS foundation loads for LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, from conductors

Combination	Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90		0	183	145	6821	0	0
ULS 1a_0,9_90		0	183	145	6821	0	0
ULS 3_90		0	96	238	3581	0	0
ULS 3_0,9_90		0	96	238	3581	0	0
SLS 7		0	0	125	-2	0	0

ULS foundation loads, LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, total conductors and tower

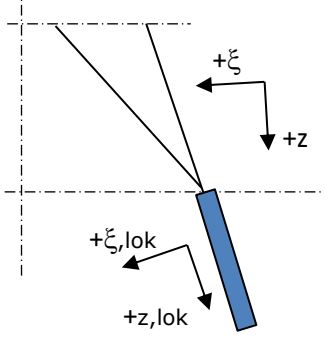
Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	0	350	381	11193	0	0
ULS 3_90	0	146	474	4893	0	0
SLS 7	0	0	330	-2	0	0

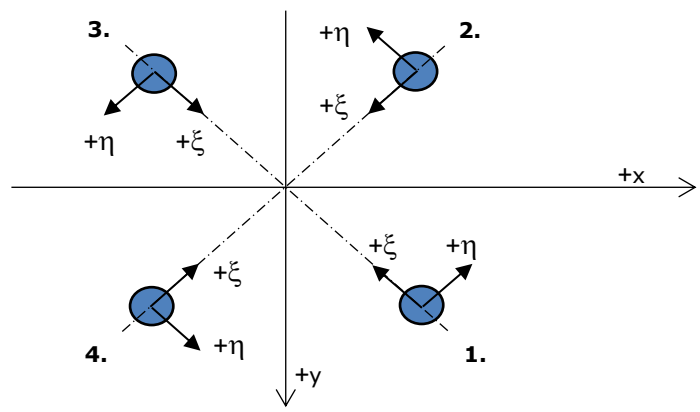
Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value

Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_0,9_0,9_90	0	350	299	**11193**	0	0
ULS 1a_0	216	0	380	-2	**6240**	0
ULS 5a Ba 10	52	0	330	130	1680	**-827**
ULS 1a_0,9_0,9_45	162	254	298	**7898**	**4481**	0

Note: Largest values can appear in multiple combinations, one combination is displayed.

Support reactions per leg





Axis systems

Maximum compression load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 1a_45	148	133	**783**	11	-198	-39	799
2	ULS 1a_0	73	-89	**442**	11	-114	-25	451
3	ULS 5a Ah 22	-13	-59	**215**	-33	-51	-8	219
4	ULS 1a_135	-148	133	**783**	-11	-198	-39	799

Maximum tension load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 22	-15	9	**-50**	-17	5	-6	-51
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-114	99	**-613**	11	150	26	-626
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	114	99	**-613**	-11	150	26	-626
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	39	-55	**-272**	-11	66	11	-278

Maximum torsional load (positive)

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 10	28	-25	-3	**38**	-2	-3	-3
2	ULS 5a Ba 21	8	-58	183	**36**	-47	-10	187
3	ULS 5a Ba 21	-28	25	-3	**38**	-2	-3	-3
4	ULS 5a Ah 10	-8	58	184	**35**	-47	-10	188

Maximum torsional load (negative)

Index Index	Combination Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ba 10	8	58	183	**-36**	-47	-10	187
2	ULS 5a Ah 21	28	25	-3	**-38**	-2	-3	-3
3	ULS 5a Ah 21	-8	-58	184	**-35**	-47	-10	188
4	ULS 5a Ba 10	-28	-25	-4	**-38**	-2	-3	-4

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 127

Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 12	22	-26	**-37**	**34**	3	-5	-38
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-114	99	**-613**	**11**	150	26	-626
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	114	99	**-613**	**-11**	150	26	-626
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	39	-55	**-272**	**-11**	66	11	-278

Permanent load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 7	17	17	83	0	-23	-7	84
2	SLS 7	17	-17	83	0	-23	-7	84
3	SLS 7	-17	-17	83	0	-23	-7	84
4	SLS 7	-17	17	83	0	-23	-7	84

Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. pressure	ULS 1a_45	148	133	**783**	11	-198	-39	799
Max. tension	ULS 1a_0,9_0,9_45	114	99	**-613**	-11	150	26	-626
Max. pos. torsie	ULS 5a Ah 10	28	-25	-3	**38**	-2	-3	-3
Max. neg. torsie	ULS 5a Ah 21	28	25	-3	**-38**	-2	-3	-3
Comb. tension+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	114	99	**-613**	**-11**	150	26	-626

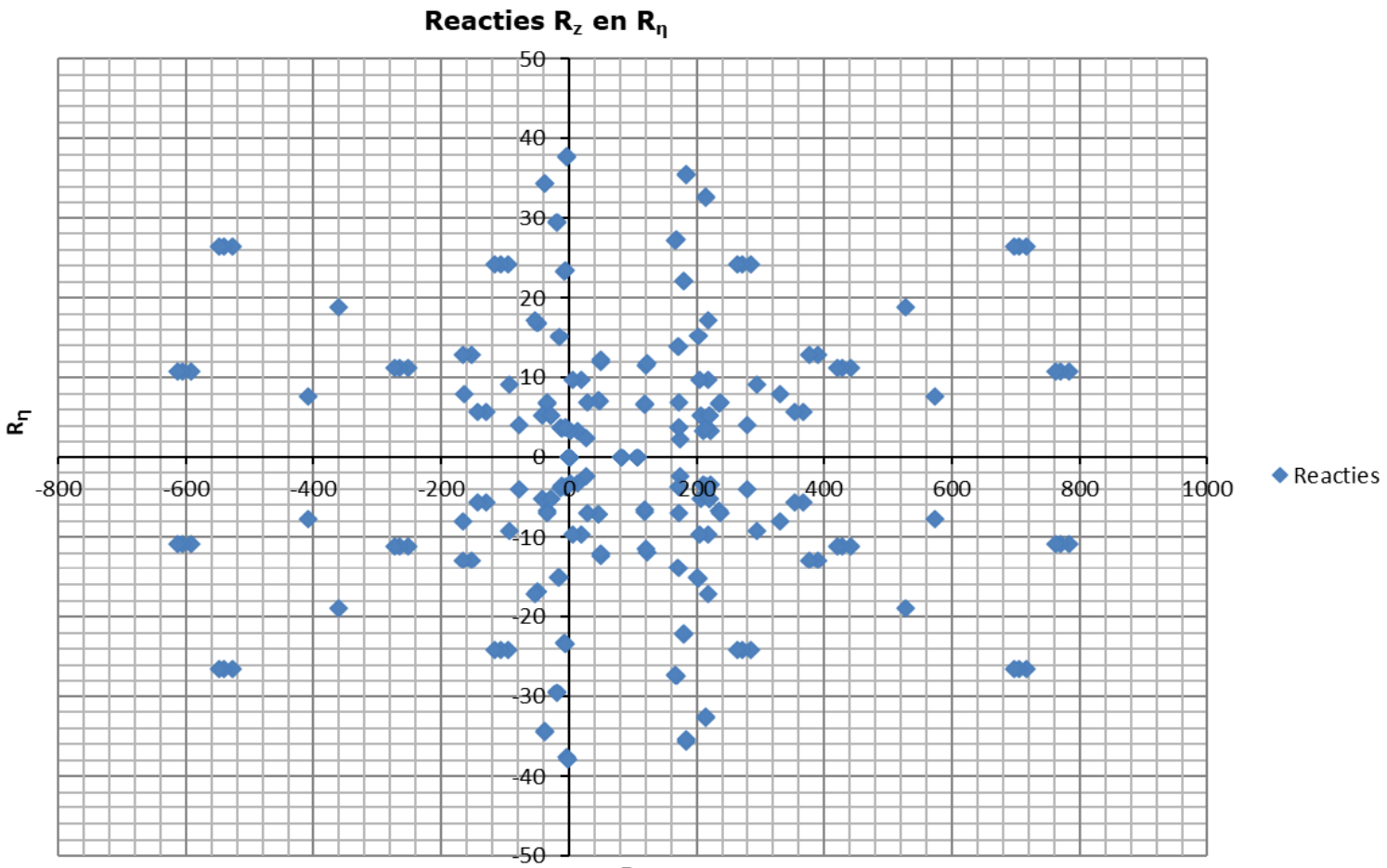
Maximum tension load - SLS

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 7	17	17	**83**	0	-23	-7	84
2	SLS 1a_135	-75	64	**-409**	8	99	16	-417
3	SLS 1a_45	75	64	**-409**	-8	99	16	-417
4	SLS 1a_0	22	-33	**-165**	-8	39	5	-168

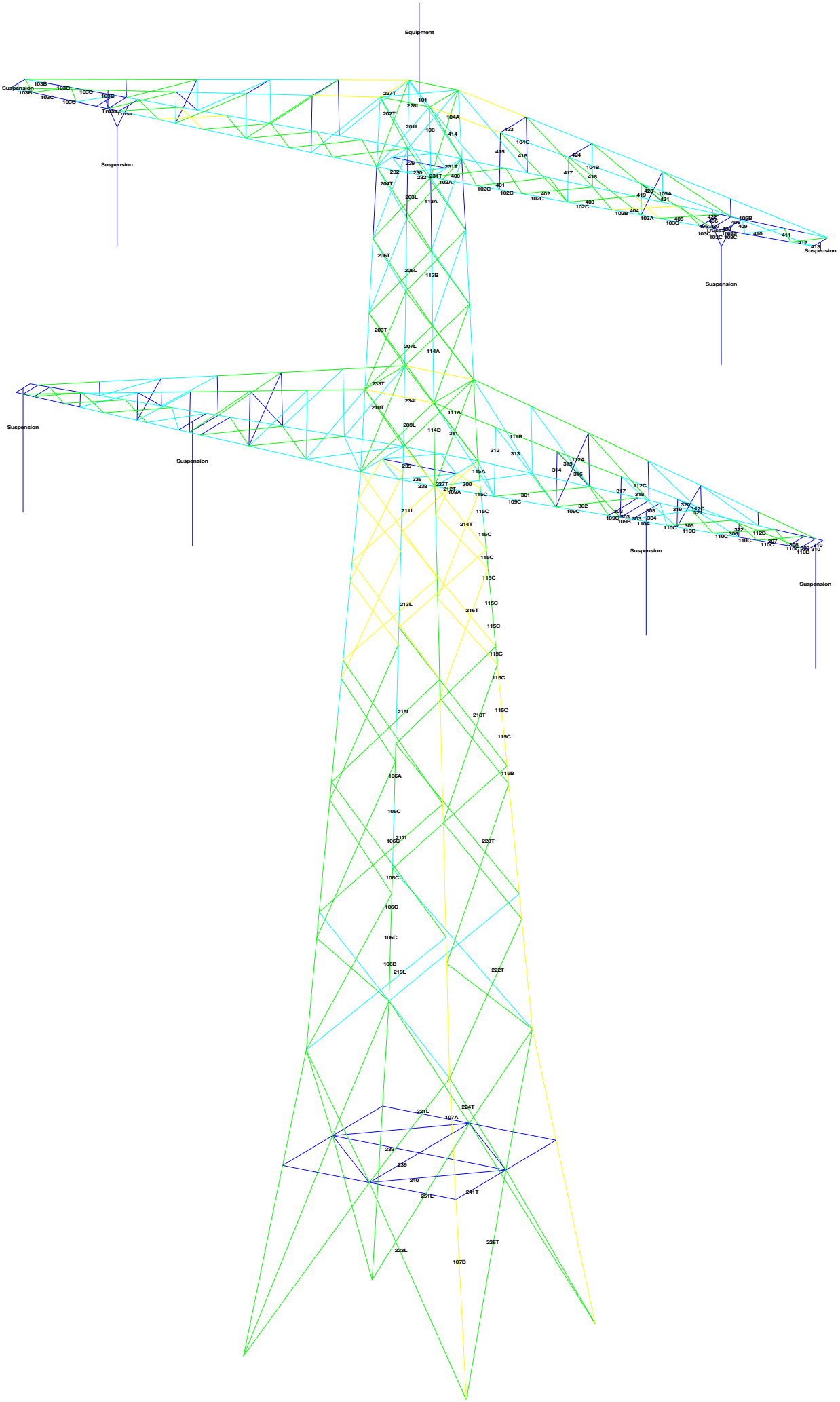
Maximum compression load - SLS

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 1a_45	109	98	**574**	8	-146	-29	586
2	SLS 1a_0	55	-66	**330**	8	-86	-19	337
3	SLS 7	-17	-17	**83**	0	-23	-7	84
4	SLS 1a_135	-109	98	**574**	-8	-146	-29	586

Project: MBT-EHV
Tower: S+0 T
Number: 127



APPENDIX B
UITVOER PLS-TOWER


Equipment
Suspension
Suspension
Suspension

Assessment of groups for initial structure (afkeur level)

Date 15-3-2022
Author MKh
Version v4.3

MBT-EHV 380
S+0 T
Mast 12

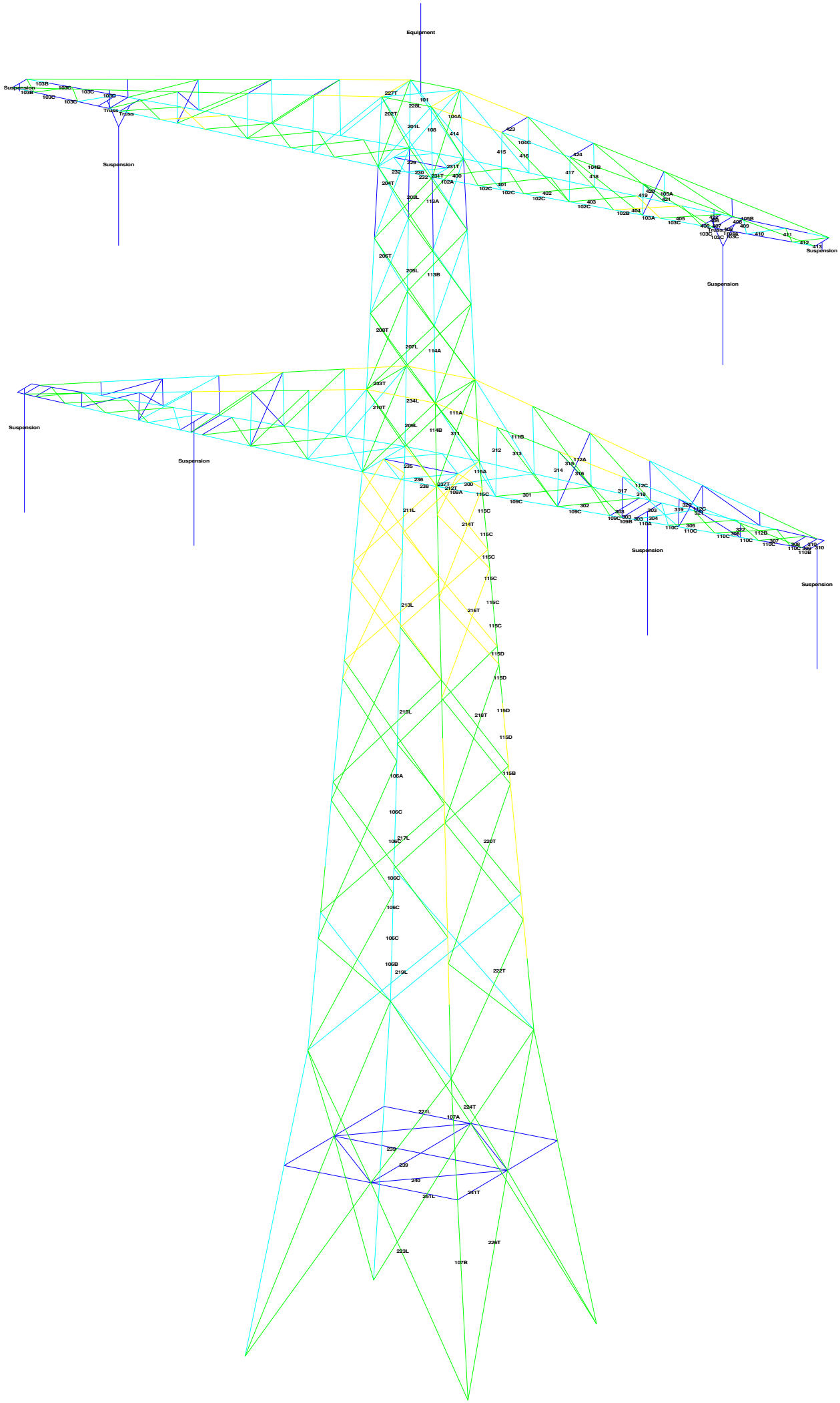
Group Label	Description	Profile	Steel Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression (kN)	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	Tension (kN)	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)
101		100x100x6	S235	2M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	72	**0.0**		183.6	75.4	103.7	0.00		**22.9**	ULS 5a Ah 12	144.1	75.4	76.8	0.30	
108		90x90x8	S235	5M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	146	**-35.4**	ULS 5a Ba 22	112.9	188.4	345.6	0.31		**0.0**		285.6	188.4	298.7	0.00	
113A		90x90x8	S235	4M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	76	**-51.6**	ULS 1a_45	251.3	338.9	414.7	0.21		**19.4**	ULS 5a Ba 22	252.5	338.9	297.7	0.08	
114A		100x100x10	S235	4M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	72	**-152.3**	ULS 1a_45	355.2	338.9	518.4	0.45		**103.9**	ULS 1a_0,9_0,9_45	362.9	338.9	443.1	0.31	
115A		150x150x10	S235	6M24-5.6t	1.77	1.37	1.14	39	**-281.3**	ULS 1a_135	643.5	508.3	777.6	0.55		**176.7**	ULS 1a_0,9_0,9_45	624.7	508.3	664.6	0.35	
106A		150x150x12	S235	8M24-5.6t	1.66	1.73	1.38	76	**-532.0**	ULS 1a_135	628.6	677.8	1244.2	0.85		**401.2**	ULS 1a_0,9_0,9_135	740.3	677.8	1063.4	0.59	
106C		150x150x12	S235		1.97	1.62	1.39	70	**-613.0**	ULS 1a_135	656.3	0.0	0.0	0.93		**476.7**	ULS 1a_0,9_0,9_135	817.8	0.0	0.0	0.58	
107A		150x150x12	S235	8M24-5.6t	0.33	0.33	0.33	49	**-572.2**	ULS 1a_135	735.4	677.8	1244.2	0.84		**452.3**	ULS 1a_0,9_0,9_135	740.3	677.8	1063.4	0.67	
201L		70x70x7	S235	1M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	127	**-22.1**	ULS 5a Ba 22	75.8	84.7	90.7	0.29		**17.3**	ULS 5a Ba 22	88.7	84.7	64.2	0.27	
202T		50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.52	0.52	0.52	178	**-14.5**	ULS 5a Ba 22	25.7	37.7	43.2	0.56		**6.9**	ULS 5a Ba 22	37.4	37.7	22.0	0.31	
203L		100x100x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	93	**-110.3**	ULS 5a Ah 12	207.7	169.4	207.4	0.65		**117.2**	ULS 5a Ba 22	181.4	169.4	177.2	0.69	
204T		100x100x10	S235	3M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	93	**-124.3**	ULS 5a Ah 12	256.2	254.2	388.8	0.49		**122.7**	ULS 5a Ba 22	261.1	254.2	332.3	0.48	
205L		100x100x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	99	**-105.9**	ULS 5a Ba 22	198.3	169.4	207.4	0.63		**98.7**	ULS 5a Ah 12	181.4	169.4	177.2	0.58	
206T		100x100x10	S235	3M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	99	**-110.4**	ULS 5a Ba 22	244.6	254.2	388.8	0.45		**111.6**	ULS 5a Ah 12	261.1	254.2	332.3	0.44	
207L		100x100x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	103	**-88.3**	ULS 5a Ah 12	190.8	169.4	207.4	0.52		**94.7**	ULS 5a Ba 22	181.4	169.4	177.2	0.56	
208T		100x100x10	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	104	**-100.1**	ULS 5a Ah 12	235.3	169.4	259.2	0.59		**98.5**	ULS 5a Ba 22	224.3	169.4	221.5	0.58	
209L		100x100x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	112	**-95.8**	ULS 5a Ah 12	177.9	169.4	207.4	0.57		**95.6**	ULS 5a Ba 22	181.4	169.4	177.2	0.56	
210T		100x100x10	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	112	**-102.0**	ULS 5a Ah 12	219.3	169.4	259.2	0.60		**81.6**	ULS 5a Ba 22	224.3	169.4	221.5	0.48	
211L		100x75x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.25	0.25	76	**-96.5**	ULS 5a Ba 21	197.1	169.4	207.4	0.57		**91.7**	ULS 5a Ba 21	125.9	169.4	116.0	0.79	
212T		100x75x9	S235	2M24-5.6t	1.00	0.55	0.55	65	**-98.3**	ULS 5a Ah 10	245.9	169.4	233.3	0.58		**95.2**	ULS 5a Ah 10	121.3	169.4	130.6	0.78	
213L		100x75x7	S235	2M24-5.6t	0.52	0.25	0.25	85	**-79.6**	ULS 5a Ba 21	161.2	169.4	181.4	0.49		**82.8**	ULS 5a Ba 21	98.2	169.4	101.5	0.84	
214T		100x75x9	S235	2M24-5.6t	0.52	0.25	0.25	74	**-98.6**	ULS 5a Ah 10	221.2	169.4	233.3	0.58		**101.6**	ULS 5a Ah 10	119.9	169.4	130.6	0.85	
215L		100x75x7	S235	2M24-5.6t	0.52	0.25	0.25	101	**-75.5**	ULS 5a Ba 21	141.1	169.4	181.4	0.53		**71.8**	ULS 5a Ba 21	100.4	169.4	101.5	0.72	
216T		100x75x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.25	0.25	86	**-92.7**	ULS 5a Ah 10	182.6	169.4	207.4	0.55		**89.3**	ULS 5a Ba 21	110.7	169.4	116.0	0.81	
217L		100x75x7	S235	2M20-5.6t	0.52	0.25	0.25	112	**-61.0**	ULS 5a Ba 21	129.0	117.6	151.2	0.52		**63.3**	ULS 5a Ba 21	115.4	117.6	106.9	0.59	
218T		100x75x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.25	0.25	102	**-82.2**	ULS 5a Ba 21	159.3	169.4	207.4	0.52		**84.8**	ULS 5a Ah 10	113.2	169.4	116.0	0.75	
219L		100x75x8	S235	2M20-5.6t	0.52	0.25	0.25	123	**-54.4**	ULS 5a Ba 21	133.9	117.6	172.8	0.46		**51.5**	ULS 5a Ba 21	128.6	117.6	104.7	0.49	
220T		100x75x9	S235	2M20-5.6t	0.52	0.25	0.25	117	**-74.2**	ULS 5a Ah 10	155.5	117.6	194.4	0.63		**70.8**	ULS 5a Ba 21	146.1	117.6	137.5	0.60	
221L		130x65x8	S235	2M20-5.6t	1.00	0.33	0.33	124	**-70.7**	ULS 5a Ah 10	147.8	117.6	172.8	0.60		**58.4**	ULS 5a Ba 21	113.0	117.6	136.1	0.52	
222T		100x75x7	S235	2M20-5.6t	0.52	0.25	0.25	113	**-54.8**	ULS 5a Ba 21	127.3	117.6	151.2	0.47		**57.0**	ULS 5a Ah 10	107.3	117.6	91.6	0.62	
223L		100x75x7	S235	2M20-5.6t	0.33	0.20	0.20	105	**-74.0**	ULS 5a Ah 10	144.3	117.6	151.2	0.63		**58.9**	ULS 5a Ba 21	119.5	117.6	122.2	0.50	
224T		130x65x8	S235	2M20-5.6t	1.00	0.33	0.33	124	**-74.5**	ULS 1a_90	147.8	117.6	172.8	0.63		**59.7**	ULS 1a_0,9_0,9_90	113.0	117.6	136.1	0.53	
226T		100x75x7	S235	2M20-5.6t	0.33	0.20	0.20	105	**-74.8**	ULS 1a_90	144.3	117.6	151.2	0.64		**57.2**	ULS 1a_0,9_0,9_90	119.5	117.6	122.2	0.49	
227T		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	206	**-15.8**	ULS 3_90	21.0	37.7	43.2	0.75		**0.0**		37.4	37.7	22.0	0.00	
228L		80x80x8	S235	4M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	128	**0.0**		122.6	235.2	345.6	0.00		**86.6**	ULS 3_0	168.3	235.2	244.4	0.51	
229		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	225	**-0.3**	ULS 3_90	18.5	37.7	43.2	0.02		**0.0**		37.4	37.7	25.7	0.00	
230		80x80x8	S235	2M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	99	**-74.0**	ULS 5a Ah 12	156.9	169.4	207.4	0.47		**74.1**	ULS 5a Ah 12	206.0	169.4	159.5	0.46	
231T		100x75x7	S235	3M24-5.6t	2.00	1.00	1.00	69	**-47.0**	ULS 5a Ba 22	182.6	254.2	272.2	0.26		**62.8**	ULS 5a Ba 22	214.1	254.2	217.6	0.29	
232		150x100x12	S235	8M24-5.6t	2.00	1.00	1.00	51	**-240.1**	ULS 5a Ah 22	512.4	677.8	1244.2	0.47		**103.3**	ULS 5a Ba 22	582.2	677.8	755.0	0.18	
233T		70x70x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	203	**-24.4**	ULS 1a_0,9_0,9_90	36.2	58.8	64.8	0.68		**34.6**	ULS 1a_90	82.9	58.8	52.4	0.66	
234L		80x80x8	S235	3M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	178	**0.0**		82.2	254.2	311.0	0.00		**130.0**	ULS 3_0	169.8	254.2	239.3	0.77	
235		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	309	**-0.5**	ULS 3_90	11.3	37.7	43.2	0.04		**0.0**		37.4	37.7	22.0	0.00	
236		100x100x8	S235	2M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	108	**-78.0**	ULS 5a Ba 10	182.9	169.4	207.4	0.46		**78.2**	ULS 5a Ba 10	208.1	169.4	177.2	0.46	
237T		100x75x7	S235	4M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	94	**-44.0**	ULS 5a Ba 22	157.6	338.9	362.9	0.28		**69.0**	ULS 5a Ah 12	214.1	338.9	290.1	0.32	
238		150x100x14	S235	11M24-5.6t	2.00	1.00	1.00	70	**-247.5**	ULS 5a Ah 10	526.8	931.9	1995.8	0.47		**84.7**	ULS 5a Ba 10	666.7	931.9	1211.2	0.13	
239		100x50x6	S235	1M16-5.6t	0.50	0.50	0.50	327	**-0.4**	ULS 1a_90	18.6	37.7	51.8	0.02		**0.0**		55.3	37.7	28.0	0.00	
240		60x60x5	S235	1M16-5.6t	1.00	0.50	0.50	272	**-1.7**	ULS 1a_45	14.1	37.7	43.2	0.12		**2.6**	ULS 1a_0,9_0,9_135	60.5	37.7	26.7	0.10	
241T		70x70x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	255	**-3.1**	ULS 1a_45	28.9	37.7	51.8	0.11		**1.3**	ULS 1a_0,9_0,9_0	89.9	37.7	38.4	0.04	
251L		70x70x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	255	**-3.0**	ULS 1a_90	28.9	37.7	51.8	0.11		**1.0**	ULS 1a_0,9_135	89.9	37.7	38.4	0.03	
113B		90x90x8	S235	4M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	79	**-107.9**	ULS 1a_135	245.5	338.9	414.7	0.44		**63.0**	ULS 1a_0,9_0,9_135	252.5	338.9	354.5	0.25	
114B		100x100x10	S235	6M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	78	**-183.4**	ULS 1a_135	340.4	508.3	777.6	0.54		**103.1**	ULS 1a_0,9_0,9_135	362.9	508.3	651.3	0.28	
115B		150x150x10	S235	8M24-5.6t	4.00	4.23	3.33	76	**-508.4**	ULS 1a_135	530.0	677.8	1036.8	0.96		**376.0**	ULS 1a_0,9_0,9_45	624.7	677.8	886.2	0.60	
115C		150x150x10	S235		1.70	1.70	1.42	80	**-465.4**	ULS 1a_135	514.8	0.0	0.0	0.90		**340.5**	ULS 1a_0,9_0,9_135	688.6	0.0	0.0	0.49	
106B		150x150x12	S235	8M24-5.6t	0.76	1.28	0.63	60	**-614.9**	ULS 1a_135	696.2	677.8	1244.2	0.91		**475.3**	ULS 1a_0,9_0,9_135	740.3	677.8	1063.4	0.70	
107B		150x150x12	S235	8M24-5.6t	0.20	0.20	0.20	48	**-575.2**	ULS 1a_135	736.7	677.8	1244.2	0.85		**449.5**	ULS 1a_0,9_0,9_135	740.3	677.8	1063.4	0.66	
102A		150x150x12	S235	8M24-5.6t	1.00	1.50	1.00	61	**-299.4**	ULS 5a Ah 12	689.3	677.8	1244.2	0.44		**180.6**	ULS 5a Ba 22	740.3	677.8	755.0	0.27	
102B		150x150x12	S235	6M24-5.6t	2.52	1.61	1.00	63	**-138.3**	ULS 5a Ah 12	682.7	508.3	933.1	0.27		**42.8**	ULS 5a Ba 22	740.3	508.3	797.5	0.08	
102C		150x150x12	S235		3.01	2.00	1.00	59	**-270.8**	ULS 5a Ah 12	698.8	0.0	0.0	0.39		**157.0**	ULS 5a Ba 22	817.8	0.0	0.0	0.19	
103A		120x120x8	S235	6M24-5.6t	2.64	4.00	1.00	76	**-127.4**	ULS 5a Ah 12	340.1	508.3	622.1	0.37		**52.3**	ULS 5a Ba 22	379.5	508.3	531.7	0.14	
103B		120x120x8	S235	2M16-5.6t	2.00	4.44	2.00	108	**-29.9**	ULS 6a_90 Ba Ct1	249.9	75.4	138.2	0.40		**0.0**		316.6	75.4	138.2	0.00	
103C		120x120x8	S235		1.71	1.00	1.00	76	**-89.5**	ULS 5a Ah 1	340.3	0.0	0.0	0.26		**21.4**	ULS 5a Ba 1	441.8	0.0	0.0	0.05	
104A		100x65x7*	S235	4M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	202	**0.0**		63.1	235.2	302.4	0.00		**96.3**	ULS 3_90	115.2	235.2	207.0	0.84	
104B		100x65x7*	S235	3M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	209	**0.0**		60.1	176.4	226.8	0.00		**68.9**	ULS 3_90	137.8	176.4	155.3	0.50	
104C		100x65x7*	S235		1.00	1.00	1.00	194	**0.0**		66.4	0.0	0.0	0.00		**85.4**	ULS 3_90	263.2	0.0	0.0	0.32	
105A		60x60x5	S235	2M16-5.6t	1.00	2.43	1.00	380	**0.0**		11.8	75.4	86.4	0.00		**29.7**	ULS 6a_90 Ba Ct1	98.8	75.4	56.0	0.53	
105B		60x60x5	S235	2M16-5.6t	1.00	1.70	1.00	379	**0.0**		11.8	75.4	86.4	0.00		**29.8**	ULS 6a_90 Ba Ct1	65.9	75.4	56.0	0.53	
415		60x60x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	180	**-7.5**	ULS 3_135	30.7	37.7	43.2	0.24		**0.0**		60.5	37.7	26.7	0.00	
417		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	170	**-8.9**	ULS 3_90	27.4	37.7	43.2	0.33		**0.0**		37.4	37.7	18.4	0.00	
419		75x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	107	**-10.3**	ULS 3_90	55.1	37.7	43.2	0.27		**0.0**		37.4	37.7	22.0	0.00	
422		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	70	**-0.5**	ULS 1a_90	58.8	37.7	43.2	0.01		**0.0**		37.4	37.7	18.4	0.00	
414		60x60x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	325	**0.0**		12.6	37.7	43.2	0.00		**12.3**	ULS 3_90	60.5	37.7	32.0	0.39	
416		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	353	**0.0**		9.1	37.7	43.2	0.00		**14.8**	ULS 3_135	37.4	37.7	22.0	0.67	
418		50x50x5	S235	2M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	344	**0.0**		11.9	75.4	86.4	0.00		**24.4**	ULS 3_90	56.2	75.4	44.1	0.55	
421		60x60x6	S235	2M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	259	**0.0**		26.8	117.6	129.6	0.00		**44.1**	ULS 3_90	77.4	117.6	88.7	0.57	
420		45x45x5	S235	1M12-5.6t	0.52	0.52	0.52	111	**-1.1**	ULS 1a_0,9_0,9_0	39.6	20.2	32.4	0.05		**1.0**	ULS 1a_0,9_0,9_0	37.4	20.2	23.7	0.05	
400		60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.52	0.52	0.52	124	**-20.9**	ULS 5a Ah 22	48.1	58.8	54.0	0.43		**19.6**	ULS 5a Ba 12	54.7	58.8	37.0	0.53	
401		60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.52	0.52	0.52	119	**-23.4**	ULS 5a Ba 12	50.2	58.8	54.0	0.47		**23.9**	ULS 5a Ah 22	54.7	58.8	37.0	0.65	
402		60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.52	0.52	0.52	114	**-26.2**	ULS 5a Ah 22	52.1	58.8	54.0	0.50		**25.8**	ULS 5a Ah 12	54.7	58.8	37.0	0.70	
403		60x60x6	S235	1M20-5.6t	0.52	0.52	0.52	108	**-29.4**	ULS 5a Ah 12	65.2	58.8	64.8	0.50		**28.8**	ULS 5a Ba 22	65.7	58.8	44.4	0.65	
404		70x70x6	S235	1M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	93	**-33.4**	ULS 5a Ba 22	86.5	84.7	77.8	0.43		**35.2**	ULS 5a Ah 12	76.0	84.7	44.0	0.80	
405		75x50x7	S235	1M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	107	**-38.6**	ULS 5a Ah 12	76.2	84.7	90.7	0.51		**35.0**	ULS 5a Ba 22	98.8	84.7	58.0	0.60	
409		55x55x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	142	**-13.8**	ULS 5a Ah 1	37.9	37.7	43.2	0.37		**13.4**	ULS 5a Ba 1	53.3	37.7	32.0	0.42	
410		55x55x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	140	**-16.2**	ULS 5a Ba 1	38.5	37.7	43.2	0.43		**16.1**	ULS 5a Ah 1	53.3	37.7	32.0	0.50	
411		55x55x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	135	**-17.4**	ULS 5a Ah 1	40.2	37.7	43.2	0.46		**17.4**	ULS 5a Ba 1	53.3	37.7	32.0	0.54	
412		55x55x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	129	**-17.7**	ULS 5a Ba 1	42.0	37.7	43.2	0.47		**17.5**	ULS 5a Ah 1	53.3	37.7	32.0	0.55	
406		HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	33	**-13.6**	ULS 5a Ba 22	991.1	0.0	0.0	0.01		**13.1**	ULS 5a Ah 12	1276.1	0.0	0.0	0.01	
407		HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	32	**0.0**		994.8	0.0	0.0	0.00		**3.6**	ULS 5a Ba 22	1276.1	0.0	0.0	0.00	
408		HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	32	**-14.4**	ULS 5a Ba 22	998.4	0.0	0.0	0.01		**11.4**	ULS 5a Ah 22	1276.1	0.0	0.0	0.01	
413		HEB160	S235	2M16-5.6t	2.00	2.00	2.00	25	**-14.0**	ULS 5a Ah 1	1067.2	75.4	138.2	0.19		**14.0**	ULS 5a Ba 1	1296.6	75.4	124.6	0.19	

Assessment of groups for initial structure (afkeur level)

Date 15-3-2022
Author MKh
Version v4.3

MBT-EHV 380
S+0 T
Mast 12

								Compression						Tension					
Group Label	Description	Profile	Steel Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	(kN)	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	(kN)	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)
423		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	187	**0.0**	ULS 3_90	24.0	37.7	43.2	0.00		**0.0**		37.4	37.7	22.0	0.00	
424		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	169	**0.0**	ULS 1a_90	27.5	37.7	43.2	0.00		**0.0**		37.4	37.7	22.0	0.00	
111A		80x80x8	S235	3M24-5.6t	1.00	2.00	1.00	203	**0.0**		65.4	254.2	311.0	0.00		**120.6**	ULS 3_90	160.8	254.2	259.0	0.75	
111B		80x80x8	S235	3M20-5.6t	1.00	2.00	1.00	202	**0.0**		65.8	176.4	259.2	0.00		**108.4**	ULS 3_0	168.3	176.4	209.5	0.64	
112A		70x70x7	S235	3M20-5.6t	1.00	1.88	1.00	227	**0.0**		42.7	176.4	226.8	0.00		**86.6**	ULS 3_0	125.5	176.4	155.3	0.69	
112B		70x70x7	S235	3M20-5.6t	1.00	2.00	1.00	232	**0.0**		41.4	176.4	226.8	0.00		**80.1**	ULS 3_0	125.5	176.4	155.3	0.64	
112C		70x70x7	S235		1.00	2.14	1.00	227	**0.0**		42.7	0.0	0.0	0.00		**80.9**	ULS 3_0	220.9	0.0	0.0	0.37	
110A		120x120x11	S235	6M24-5.6t	1.64	1.00	1.00	60	**-200.9**	ULS 5a Ah 21	508.6	508.3	855.4	0.40		**115.7**	ULS 5a Ba 21	513.2	508.3	731.1	0.23	
110B		120x120x11	S235		1.00	1.00	1.00	13	**-10.3**	ULS 5a Ba 21	599.7	0.0	0.0	0.02		**11.1**	ULS 5a Ah 21	599.7	0.0	0.0	0.02	
110C		120x120x11	S235		1.71	1.29	1.00	66	**-168.3**	ULS 5a Ah 21	492.8	0.0	0.0	0.34		**94.6**	ULS 5a Ba 10	599.7	0.0	0.0	0.16	
109A		150x100x14	S235	11M24-5.6t	1.00	0.52	0.52	56	**-305.4**	ULS 5a Ah 10	673.7	931.9	1995.8	0.45		**156.4**	ULS 5a Ba 21	666.7	931.9	1211.2	0.23	
109B		150x100x14	S235	6M24-5.6t	4.78	1.00	1.00	47	**-215.6**	ULS 5a Ah 21	703.8	508.3	1088.6	0.42		**130.2**	ULS 5a Ba 10	666.7	508.3	930.5	0.26	
109C		150x100x14	S235		1.00	0.52	0.52	58	**-282.5**	ULS 5a Ah 21	665.2	0.0	0.0	0.42		**144.5**	ULS 5a Ba 10	775.5	0.0	0.0	0.19	
312		70x70x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	185	**-11.2**	ULS 3_135	41.1	58.8	64.8	0.27		**0.0**		82.9	58.8	39.3	0.00	
314		70x70x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	148	**-13.6**	ULS 3_135	54.9	58.8	64.8	0.25		**0.0**		82.9	58.8	39.3	0.00	
317		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	154	**-3.6**	ULS 5a Ba 10	31.0	37.7	43.2	0.12		**0.0**		37.4	37.7	18.4	0.00	
319		75x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	95	**-1.6**	ULS 5a Ba 21	59.5	37.7	43.2	0.04		**0.0**		37.4	37.7	18.4	0.00	
322		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	53	**-0.8**	ULS 3_90	63.5	37.7	43.2	0.02		**0.0**		37.4	37.7	18.4	0.00	
311		60x60x5	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	332	**0.0**		12.1	58.8	54.0	0.00		**14.1**	ULS 3_45	54.7	58.8	37.0	0.38	
313		60x60x5	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	298	**0.0**		14.4	58.8	54.0	0.00		**18.3**	ULS 3_135	54.7	58.8	37.0	0.50	
316		50x50x5	S235	2M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	332	**0.0**		12.6	75.4	86.4	0.00		**27.8**	ULS 3_135	52.4	75.4	44.1	0.63	
318		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	274	**0.0**		13.7	37.7	43.2	0.00		**8.2**	ULS 5a Ba 10	37.4	37.7	22.0	0.37	
321		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	269	**0.0**		14.1	37.7	43.2	0.00		**5.8**	ULS 5a Ba 21	37.4	37.7	22.0	0.26	
315		45x45x5	S235	1M12-5.6t	0.52	0.52	0.52	180	**-0.9**	ULS 1a_0	22.7	20.2	32.4	0.04		**0.8**	ULS 1a_0,9_0,9_0	37.4	20.2	23.7	0.04	
320		45x45x5	S235	1M12-5.6t	0.52	0.52	0.52	115	**-0.8**	ULS 1a_0	38.2	20.2	32.4	0.04		**0.7**	ULS 1a_0,9_0,9_0	37.4	20.2	23.7	0.04	
300		70x70x7	S235	1M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	142	**-23.7**	ULS 5a Ah 20	66.6	58.8	75.6	0.40		**21.7**	ULS 5a Ba 11	96.8	58.8	53.5	0.41	
301		70x70x7	S235	1M20-5.6t	0.54	0.54	0.54	138	**-26.4**	ULS 5a Ba 11	69.0	58.8	75.6	0.45		**29.0**	ULS 5a Ah 20	96.8	58.8	53.5	0.54	
302		70x70x7	S235	1M24-5.6t	0.54	0.54	0.54	119	**-32.6**	ULS 5a Ah 20	80.7	84.7	90.7	0.40		**29.5**	ULS 5a Ba 11	88.7	84.7	44.9	0.66	
304		60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	104	**-17.6**	ULS 5a Ah 21	57.0	58.8	54.0	0.33		**17.0**	ULS 5a Ba 21	54.7	58.8	37.0	0.46	
305		60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.54	0.54	0.54	112	**-24.1**	ULS 5a Ah 10	52.9	58.8	54.0	0.46		**23.8**	ULS 5a Ba 10	54.7	58.8	37.0	0.64	
306		75x50x5	S235	1M24-5.6t	0.55	0.55	0.55	112	**-28.4**	ULS 5a Ba 10	53.3	84.7	64.8	0.53		**29.0**	ULS 5a Ah 10	70.6	84.7	41.4	0.70	
307		75x50x7	S235	1M24-5.6t	0.54	0.54	0.54	87	**-36.7**	ULS 5a Ah 21	86.9	84.7	90.7	0.43		**35.4**	ULS 5a Ba 21	98.8	84.7	58.0	0.61	
303		HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	48	**-25.2**	ULS 5a Ba 20	925.9	0.0	0.0	0.03		**26.6**	ULS 5a Ah 11	1276.1	0.0	0.0	0.02	
308		HEB160	S235		1.00	1.00	1.00	27	**0.0**		1015.5	0.0	0.0	0.00		**2.3**	ULS 3_90	1276.1	0.0	0.0	0.00	
310		HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	25	**-25.3**	ULS 5a Ba 21	1025.6	0.0	0.0	0.02		**26.7**	ULS 5a Ah 10	1276.1	0.0	0.0	0.02	
309		HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	26	**-6.4**	ULS 1a_90	1021.6	0.0	0.0	0.01		**3.7**	ULS 1a_0,9_90	1276.1	0.0	0.0	0.00	


Equipment
Suspension
Truss
Suspension
Suspension
Suspension

Assessment of groups for initial structure (afkeur level)

Date 15-3-2022
Author MKh
Version v4.3

MBT-EHV 380
S+0 T
Mast 64

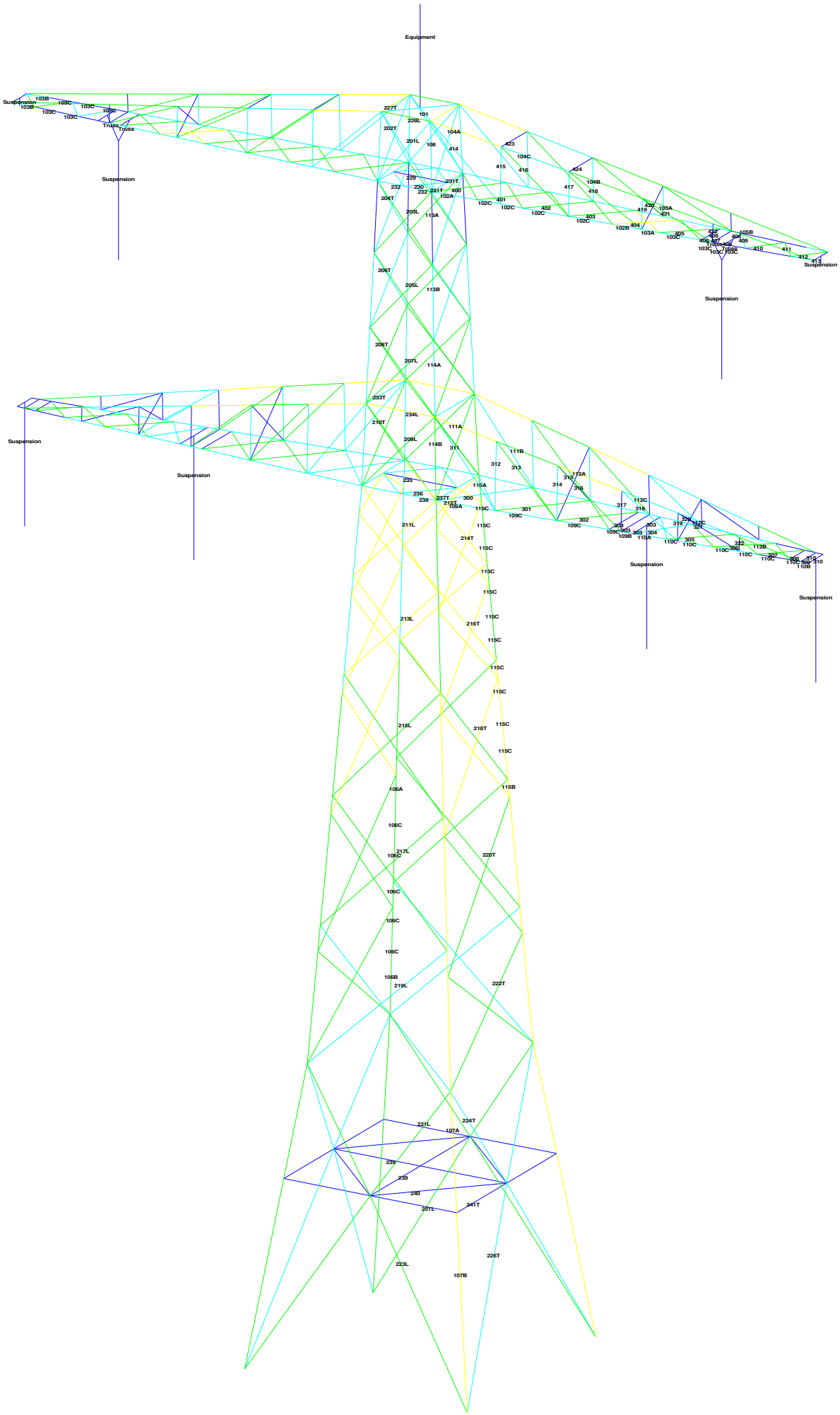
Group Label	Description	Profile	Steel Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression (kN)	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	Tension (kN)	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)
101		100x100x6	S235	2M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	72	**0.0**		183.6	75.4	103.7	0.00		**25.6**	ULS 3_45	144.1	75.4	76.8	0.34	
108		90x90x8	S235	5M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	146	**-37.2**	ULS 5a Ba 22	112.9	188.4	345.6	0.33		**0.0**		285.6	188.4	298.7	0.00	
113A		90x90x8	S235	4M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	76	**-52.8**	ULS 1a_45	251.3	338.9	414.7	0.21		**20.1**	ULS 5a Ba 22	252.5	338.9	297.7	0.08	
114A		100x100x10	S235	4M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	72	**-156.5**	ULS 1a_135	355.2	338.9	518.4	0.46		**106.2**	ULS 1a_0_9_0_9_135	362.9	338.9	443.1	0.31	
115A		150x150x10	S235	6M24-5.6t	1.77	1.37	1.14	39	**-288.7**	ULS 1a_135	643.5	508.3	777.6	0.57		**179.3**	ULS 1a_0_9_0_9_45	624.7	508.3	664.6	0.35	
106A		L150.12 + L75.8	S235	8M24-8.8t	1.66	1.73	1.38	84	**-549.9**	ULS 1a_135	722.8	1084.4	2488.3	0.76		**412.5**	ULS 1a_0_9_0_9_135	1038.4	1084.4	2126.8	0.40	
106C		L150.12 + L75.8	S235		1.81	1.89	1.51	96	**-551.9**	ULS 1a_135	630.8	0.0	0.0	0.88		**485.6**	ULS 1a_0_9_0_9_135	1088.1	0.0	0.0	0.45	
107A		L150.12 + L75.8	S235	8M24-8.8t	0.33	0.33	0.33	54	**-593.2**	ULS 1a_135	925.0	1084.4	2488.3	0.64		**467.1**	ULS 1a_0_9_0_9_135	1038.4	1084.4	2126.8	0.45	
201L		70x70x7	S235	1M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	127	**-23.2**	ULS 5a Ba 22	75.8	84.7	90.7	0.31		**18.5**	ULS 5a Ba 22	88.7	84.7	64.2	0.29	
202T		50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.52	0.52	0.52	178	**-15.0**	ULS 5a Ba 22	25.7	37.7	43.2	0.58		**6.8**	ULS 5a Ba 22	37.4	37.7	22.0	0.31	
203L		100x100x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	93	**-109.5**	ULS 5a Ah 12	207.7	169.4	207.4	0.65		**117.7**	ULS 5a Ba 22	181.4	169.4	177.2	0.69	
204T		100x100x10	S235	3M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	93	**-123.8**	ULS 5a Ah 12	256.2	254.2	388.8	0.49		**122.7**	ULS 5a Ba 22	261.1	254.2	332.3	0.48	
205L		100x100x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	99	**-106.4**	ULS 5a Ba 22	198.3	169.4	207.4	0.63		**98.0**	ULS 5a Ah 12	181.4	169.4	177.2	0.58	
206T		100x100x10	S235	3M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	99	**-110.4**	ULS 5a Ba 22	244.6	254.2	388.8	0.45		**111.1**	ULS 5a Ah 12	261.1	254.2	332.3	0.44	
207L		100x100x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	103	**-87.6**	ULS 5a Ah 12	190.8	169.4	207.4	0.52		**95.2**	ULS 5a Ba 22	181.4	169.4	177.2	0.56	
208T		100x100x10	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	104	**-99.7**	ULS 5a Ah 12	235.3	169.4	259.2	0.59		**98.4**	ULS 5a Ba 22	224.3	169.4	221.5	0.58	
209L		100x100x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	112	**-95.0**	ULS 5a Ah 12	177.9	169.4	207.4	0.56		**96.0**	ULS 5a Ba 22	181.4	169.4	177.2	0.57	
210T		100x100x10	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	112	**-101.5**	ULS 5a Ah 12	219.3	169.4	259.2	0.60		**81.0**	ULS 5a Ba 22	224.3	169.4	221.5	0.48	
211L		100x75x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.25	0.25	76	**-96.5**	ULS 5a Ba 21	197.1	169.4	207.4	0.57		**92.0**	ULS 5a Ba 21	125.9	169.4	116.0	0.79	
212T		100x75x9	S235	2M24-5.6t	1.00	0.55	0.55	65	**-98.2**	ULS 5a Ah 10	245.9	169.4	233.3	0.58		**95.3**	ULS 5a Ah 10	121.3	169.4	130.6	0.79	
213L		100x75x7	S235	2M24-5.6t	0.52	0.25	0.25	85	**-79.9**	ULS 5a Ba 21	161.2	169.4	181.4	0.50		**82.7**	ULS 5a Ba 21	98.2	169.4	101.5	0.84	
214T		100x75x9	S235	2M24-5.6t	0.52	0.25	0.25	74	**-98.9**	ULS 5a Ah 10	221.2	169.4	233.3	0.58		**101.4**	ULS 5a Ah 10	119.9	169.4	130.6	0.85	
215L		100x75x7	S235	2M24-5.6t	0.52	0.25	0.25	101	**-75.3**	ULS 5a Ba 21	141.1	169.4	181.4	0.53		**72.1**	ULS 5a Ba 21	100.4	169.4	101.5	0.72	
216T		100x75x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.25	0.25	86	**-92.4**	ULS 5a Ah 10	182.6	169.4	207.4	0.55		**89.6**	ULS 5a Ah 10	110.7	169.4	116.0	0.81	
217L		100x75x7	S235	2M20-5.6t	0.52	0.25	0.25	112	**-61.3**	ULS 5a Ba 21	129.0	117.6	151.2	0.52		**63.1**	ULS 5a Ba 21	115.4	117.6	106.9	0.59	
218T		100x75x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.25	0.25	102	**-82.6**	ULS 5a Ba 21	159.3	169.4	207.4	0.52		**84.4**	ULS 5a Ah 10	113.2	169.4	116.0	0.75	
219L		100x75x8	S235	2M20-5.6t	0.52	0.25	0.25	123	**-54.2**	ULS 5a Ba 21	133.9	117.6	172.8	0.46		**51.8**	ULS 5a Ba 21	128.6	117.6	104.7	0.49	
220T		100x75x9	S235	2M20-5.6t	0.52	0.25	0.25	117	**-73.8**	ULS 5a Ah 10	155.5	117.6	194.4	0.63		**71.2**	ULS 5a Ba 21	146.1	117.6	137.5	0.61	
221L		130x65x8	S235	2M20-5.6t	1.00	0.33	0.33	124	**-69.1**	ULS 5a Ah 10	147.8	117.6	172.8	0.59		**57.9**	ULS 5a Ba 21	113.0	117.6	136.1	0.51	
222T		100x75x7	S235	2M20-5.6t	0.52	0.25	0.25	113	**-55.2**	ULS 5a Ba 21	127.3	117.6	151.2	0.47		**56.6**	ULS 5a Ah 10	107.3	117.6	91.6	0.62	
223L		100x75x7	S235	2M20-5.6t	0.33	0.20	0.20	105	**-72.5**	ULS 5a Ah 10	144.3	117.6	151.2	0.62		**58.3**	ULS 5a Ba 21	119.5	117.6	122.2	0.50	
224T		130x65x8	S235	2M20-5.6t	1.00	0.33	0.33	124	**-76.6**	ULS 1a_90	147.8	117.6	172.8	0.65		**59.8**	ULS 1a_0_9_0_9_90	113.0	117.6	136.1	0.53	
226T		100x75x7	S235	2M20-5.6t	0.33	0.20	0.20	105	**-76.9**	ULS 1a_90	144.3	117.6	151.2	0.65		**57.2**	ULS 1a_0_9_0_9_90	119.5	117.6	122.2	0.49	
227T		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	206	**-17.7**	ULS 3_90	21.0	37.7	43.2	0.85		**0.0**		37.4	37.7	22.0	0.00	
228L		80x80x8	S235	4M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	128	**0.0**		122.6	235.2	345.6	0.00		**97.9**	ULS 3_0	168.3	235.2	244.4	0.58	
229		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	225	**-0.4**	ULS 3_90	18.5	37.7	43.2	0.02		**0.0**		37.4	37.7	25.7	0.00	
230		80x80x8	S235	2M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	99	**-74.0**	ULS 5a Ah 12	156.9	169.4	207.4	0.47		**74.0**	ULS 5a Ah 12	206.0	169.4	159.5	0.46	
231T		100x75x7	S235	3M24-5.6t	2.00	1.00	1.00	69	**-46.6**	ULS 5a Ba 22	182.6	254.2	272.2	0.26		**63.6**	ULS 5a Ba 22	214.1	254.2	217.6	0.30	
232		150x100x12	S235	8M24-5.6t	2.00	1.00	1.00	51	**-245.2**	ULS 5a Ah 22	512.4	677.8	1244.2	0.48		**96.3**	ULS 5a Ba 22	582.2	677.8	755.0	0.17	
233T		70x70x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	203	**-26.8**	ULS 1a_0_9_0_9_90	36.2	58.8	64.8	0.74		**37.0**	ULS 1a_90	82.9	58.8	52.4	0.71	
234L		80x80x8	S235	3M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	178	**0.0**		82.2	254.2	311.0	0.00		**145.4**	ULS 3_0	169.8	254.2	239.3	0.86	
235		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	309	**-0.5**	ULS 3_90	11.3	37.7	43.2	0.05		**0.0**		37.4	37.7	22.0	0.00	
236		100x100x8	S235	2M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	108	**-78.0**	ULS 5a Ba 10	182.9	169.4	207.4	0.46		**78.2**	ULS 5a Ba 10	208.1	169.4	177.2	0.46	
237T		100x75x7	S235	4M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	94	**-42.8**	ULS 5a Ba 22	157.6	338.9	362.9	0.27		**69.6**	ULS 5a Ah 12	214.1	338.9	290.1	0.32	
238		150x100x14	S235	11M24-5.6t	2.00	1.00	1.00	70	**-253.6**	ULS 5a Ah 10	526.8	931.9	1995.8	0.48		**75.6**	ULS 5a Ba 10	666.7	931.9	1211.2	0.11	
239		100x50x6	S235	1M16-5.6t	0.50	0.50	0.50	327	**-0.4**	ULS 1a_90	18.6	37.7	51.8	0.02		**0.0**		55.3	37.7	28.0	0.00	
240		60x60x5	S235	1M16-5.6t	1.00	0.50	0.50	272	**-2.0**	ULS 1a_45	14.1	37.7	43.2	0.14		**2.7**	ULS 1a_0_9_0_9_135	60.5	37.7	26.7	0.10	
241T		70x70x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	255	**-2.8**	ULS 1a_45	28.9	37.7	51.8	0.10		**1.4**	ULS 1a_0_9_0_9_0	89.9	37.7	38.4	0.04	
251L		70x70x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	255	**-3.1**	ULS 1a_90	28.9	37.7	51.8	0.11		**1.1**	ULS 1a_0_9_135	89.9	37.7	38.4	0.03	
113B		90x90x8	S235	4M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	79	**-110.6**	ULS 1a_135	245.5	338.9	414.7	0.45		**64.0**	ULS 1a_0_9_0_9_135	252.5	338.9	354.5	0.25	
114B		100x100x10	S235	6M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	78	**-189.7**	ULS 1a_135	340.4	508.3	777.6	0.56		**103.7**	ULS 1a_0_9_0_9_135	362.9	508.3	651.3	0.29	
115B		L150.10 + L75.8	S235	8M24-8.8t	4.00	4.23	3.33	85	**-523.2**	ULS 1a_135	627.9	1084.4	2073.6	0.83		**385.5**	ULS 1a_0_9_0_9_45	922.0	1084.4	1772.3	0.42	
115C		150x150x10	S235		3.14	2.74	2.28	57	**-394.9**	ULS 1a_135	593.8	0.0	0.0	0.67		**268.6**	ULS 1a_0_9_0_9_135	688.6	0.0	0.0	0.39	
115D		L150.10 + L75.8	S235		1.70	1.70	1.42	90	**-474.7**	ULS 1a_135	598.9	0.0	0.0	0.79		**346.2**	ULS 1a_0_9_0_9_135	958.1	0.0	0.0	0.36	
106B		L150.12 + L75.8	S235	8M24-8.8t	0.76	1.28	0.63	66	**-629.2**	ULS 1a_135	850.7	1084.4	2488.3	0.74		**484.2**	ULS 1a_0_9_0_9_135	1038.4	1084.4	2126.8	0.47	
107B		L150.12 + L75.8	S235	8M24-8.8t	0.20	0.20	0.20	53	**-596.3**	ULS 1a_135	927.5	1084.4	2488.3	0.64		**464.3**	ULS 1a_0_9_0_9_135	1038.4	1084.4	2126.8	0.45	
102A		150x150x12	S235	8M24-5.6t	1.00	1.50	1.00	61	**-301.6**	ULS 5a Ah 12	689.3	677.8	1244.2	0.45		**174.7**	ULS 5a Ba 22	740.3	677.8	755.0	0.26	
102B		150x150x12	S235	6M24-5.6t	2.52	1.61	1.00	63	**-140.7**	ULS 5a Ah 12	682.7	508.3	933.1	0.28		**37.6**	ULS 5a Ba 22	740.3	508.3	797.5	0.07	
102C		150x150x12	S235		3.01	2.00	1.00	59	**-273.1**	ULS 5a Ah 12	698.8	0.0	0.0	0.39		**151.3**	ULS 5a Ba 22	817.8	0.0	0.0	0.19	
103A		120x120x8	S235	6M24-5.6t	2.64	4.00	1.00	76	**-129.6**	ULS 5a Ah 12	340.1	508.3	622.1	0.38		**48.2**	ULS 5a Ba 22	379.5	508.3	531.7	0.13	
103B		120x120x8	S235	2M16-5.6t	2.00	4.44	2.00	108	**-33.1**	ULS 3_90	249.9	75.4	138.2	0.44		**0.0**		316.6	75.4	138.2	0.00	
103C		120x120x8	S235		1.71	1.00	1.00	76	**-92.9**	ULS 5a Ah 1	340.3	0.0	0.0	0.27		**19.7**	ULS 5a Ba 1	441.8	0.0	0.0	0.04	
104A		100x65x7*	S235	4M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	202	**0.0**		63.1	235.2	302.4	0.00		**109.4**	ULS 3_90	115.2	235.2	207.0	0.95	
104B		100x65x7*	S235	3M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	209	**0.0**		60.1	176.4	226.8	0.00		**78.9**	ULS 3_90	137.8	176.4	155.3	0.57	
104C		100x65x7*	S235		1.00	1.00	1.00	194	**0.0**		66.4	0.0	0.0	0.00		**97.5**	ULS 3_90	263.2	0.0	0.0	0.37	
105A		60x60x5	S235	2M16-5.6t	1.00	2.43	1.00	380	**0.0**		11.8	75.4	86.4	0.00		**31.4**	ULS 3_90	98.8	75.4	56.0	0.56	
105B		60x60x5	S235	2M16-5.6t	1.00	1.70	1.00	379	**0.0**		11.8	75.4	86.4	0.00		**31.4**	ULS 3_90	65.9	75.4	56.0	0.56	
415		60x60x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	180	**-8.2**	ULS 3_135	30.7	37.7	43.2	0.27		**0.0**		60.5	37.7	26.7	0.00	
417		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	170	**-10.1**	ULS 3_90	27.4	37.7	43.2	0.37		**0.0**		37.4	37.7	18.4	0.00	
419		75x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	107	**-11.8**	ULS 3_90	55.1	37.7	43.2	0.31		**0.0**		37.4	37.7	22.0	0.00	
422		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	70	**-0.5**	ULS 1a_90	58.8	37.7	43.2	0.01		**0.0**		37.4	37.7	18.4	0.00	
414		60x60x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	325	**0.0**		12.6	37.7	43.2	0.00		**13.5**	ULS 3_90	60.5	37.7	32.0	0.42	
416		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	353	**0.0**		9.1	37.7	43.2	0.00		**16.3**	ULS 3_135	37.4	37.7	22.0	0.74	
418		50x50x5	S235	2M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	344	**0.0**		11.9	75.4	86.4	0.00		**27.7**	ULS 3_90	56.2	75.4	44.1	0.63	
421		60x60x6	S235	2M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	259	**0.0**		26.8	117.6	129.6	0.00		**50.7**	ULS 3_90	77.4	117.6	88.7	0.65	
420		45x45x5	S235	1M12-5.6t	0.52	0.52	0.52	111	**-1.1**	ULS 1a_0_9_0_9_0	39.6	20.2	32.4	0.05		**1.0**	ULS 1a_0_9_0_9_0	37.4	20.2	23.7	0.05	
400		60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.52	0.52	0.52	124	**-20.9**	ULS 5a Ah 22	48.1	58.8	54.0	0.44		**19.6**	ULS 5a Ba 12	54.7	58.8	37.0	0.53	
401		60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.52	0.52	0.52	119	**-23.3**	ULS 5a Ba 12	50.2	58.8	54.0	0.46		**23.9**	ULS 5a Ah 22	54.7	58.8	37.0	0.65	
402		60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.52	0.52	0.52	114	**-26.2**	ULS 5a Ah 22	52.1	58.8	54.0	0.50		**25.8**	ULS 5a Ah 12	54.7	58.8	37.0	0.70	
403		60x60x6	S235	1M20-5.6t	0.52	0.52	0.52	108	**-29.4**	ULS 5a Ah 12	65.2	58.8	64.8	0.50		**28.7**	ULS 5a Ba 22	65.7	58.8	44.4	0.65	
404		70x70x6	S235	1M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	93	**-33.3**	ULS 5a Ba 22	86.5	84.7	77.8	0.43		**35.2**	ULS 5a Ah 12	76.0	84.7	44.0	0.80	
405		75x50x7	S235	1M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	107	**-38.7**	ULS 5a Ah 12	76.2	84.7	90.7	0.51		**34.8**	ULS 5a Ba 22	98.8	84.7	58.0	0.60	
409		55x55x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	142	**-13.9**	ULS 5a Ah 1	37.9	37.7	43.2	0.37		**13.4**	ULS 5a Ba 1	53.3	37.7	32.0	0.42	
410		55x55x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	140	**-16.2**	ULS 5a Ba 1	38.5	37.7	43.2	0.43		**16.1**	ULS 5a Ah 1	53.3	37.7	32.0	0.50	
411		55x55x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	135	**-17.4**	ULS 5a Ah 1	40.2	37.7	43.2	0.46		**17.4**	ULS 5a Ba 1	53.3	37.7	32.0	0.54	
412		55x55x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	129	**-17.7**	ULS 5a Ba 1	42.0	37.7	43.2	0.47		**17.5**	ULS 5a Ah 1	53.3	37.7	32.0	0.55	
406		HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	33	**-13.5**	ULS 5a Ba 22	991.1	0.0	0.0	0.01		**13.2**	ULS 5a Ah 12	1276.1	0.0	0.0	0.01	
407		HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	32	**0.0**		994.8	0.0	0.0	0.00		**3.6**	ULS 5a Ba 22	1276.1	0.0	0.0	0.00	
408		HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	32	**-14.4**	ULS 5a Ba 22	998.4	0.0	0.0	0.01		**11.4**	ULS 5a Ah 22	1276.1	0.0	0.0	0.01	

Assessment of groups for initial structure (afkeur level)

Date 15-3-2022
Author MKh
Version v4.3

MBT-EHV 380
S+0 T
Mast 64

								Compression						Tension					
Group Label	Description	Profile	Steel Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	(kN)	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	(kN)	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)
413		HEB160	S235	2M16-5.6t	2.00	2.00	2.00	25	**-14.0**	ULS 5a Ah 1	1067.2	75.4	138.2	0.19		**14.0**	ULS 5a Ba 1	1296.6	75.4	124.6	0.19	
423		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	187	**0.0**	ULS 3_90	24.0	37.7	43.2	0.00		**0.0**		37.4	37.7	22.0	0.00	
424		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	169	**0.0**	ULS 3_90	27.5	37.7	43.2	0.00		**0.0**		37.4	37.7	22.0	0.00	
111A		80x80x8	S235	3M24-5.6t	1.00	2.00	1.00	203	**0.0**		65.4	254.2	311.0	0.00		**136.4**	ULS 3_45	160.8	254.2	259.0	0.85	
111B		80x80x8	S235	3M20-5.6t	1.00	2.00	1.00	202	**0.0**		65.8	176.4	259.2	0.00		**123.0**	ULS 3_0	168.3	176.4	209.5	0.73	
112A		70x70x7	S235	3M20-5.6t	1.00	1.88	1.00	227	**0.0**		42.7	176.4	226.8	0.00		**98.3**	ULS 3_0	125.5	176.4	155.3	0.78	
112B		70x70x7	S235	3M20-5.6t	1.00	2.00	1.00	232	**0.0**		41.4	176.4	226.8	0.00		**92.4**	ULS 3_0	125.5	176.4	155.3	0.74	
112C		70x70x7	S235		1.00	2.14	1.00	227	**0.0**		42.7	0.0	0.0	0.00		**92.4**	ULS 3_0	220.9	0.0	0.0	0.42	
110A		120x120x11	S235	6M24-5.6t	1.64	1.00	1.00	60	**-202.1**	ULS 5a Ah 21	508.6	508.3	855.4	0.40		**110.6**	ULS 5a Ba 21	513.2	508.3	731.1	0.22	
110B		120x120x11	S235		1.00	1.00	1.00	13	**-11.1**	ULS 1a_0,9_0,9_90	599.7	0.0	0.0	0.02		**11.4**	ULS 1a_90	599.7	0.0	0.0	0.02	
110C		120x120x11	S235		1.71	1.29	1.00	66	**-169.3**	ULS 5a Ah 21	492.8	0.0	0.0	0.34		**89.6**	ULS 5a Ba 10	599.7	0.0	0.0	0.15	
109A		150x100x14	S235	11M24-5.6t	1.00	0.52	0.52	56	**-309.4**	ULS 5a Ah 10	673.7	931.9	1995.8	0.46		**148.4**	ULS 5a Ba 21	666.7	931.9	1211.2	0.22	
109B		150x100x14	S235	6M24-5.6t	4.78	1.00	1.00	47	**-216.8**	ULS 5a Ah 21	703.8	508.3	1088.6	0.43		**125.1**	ULS 5a Ba 10	666.7	508.3	930.5	0.25	
109C		150x100x14	S235		1.00	0.52	0.52	58	**-286.1**	ULS 5a Ah 21	665.2	0.0	0.0	0.43		**136.9**	ULS 5a Ba 10	775.5	0.0	0.0	0.18	
312		70x70x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	185	**-12.3**	ULS 3_135	41.1	58.8	64.8	0.30		**0.0**		82.9	58.8	39.3	0.00	
314		70x70x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	148	**-15.3**	ULS 3_0	54.9	58.8	64.8	0.28		**0.0**		82.9	58.8	39.3	0.00	
317		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	154	**-3.7**	ULS 5a Ba 10	31.0	37.7	43.2	0.12		**0.0**		37.4	37.7	18.4	0.00	
319		75x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	95	**-1.5**	ULS 5a Ba 21	59.5	37.7	43.2	0.04		**0.0**		37.4	37.7	18.4	0.00	
322		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	53	**-0.9**	ULS 3_90	63.5	37.7	43.2	0.02		**0.0**		37.4	37.7	18.4	0.00	
311		60x60x5	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	332	**0.0**		12.1	58.8	54.0	0.00		**15.5**	ULS 3_45	54.7	58.8	37.0	0.42	
313		60x60x5	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	298	**0.0**		14.4	58.8	54.0	0.00		**20.2**	ULS 3_135	54.7	58.8	37.0	0.55	
316		50x50x5	S235	2M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	332	**0.0**		12.6	75.4	86.4	0.00		**31.3**	ULS 3_135	52.4	75.4	44.1	0.71	
318		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	274	**0.0**		13.7	37.7	43.2	0.00		**8.4**	ULS 5a Ba 10	37.4	37.7	22.0	0.38	
321		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	269	**-0.5**	ULS 3_0,9_45	14.1	37.7	43.2	0.04		**5.2**	ULS 5a Ba 21	37.4	37.7	22.0	0.23	
315		45x45x5	S235	1M12-5.6t	0.52	0.52	0.52	180	**-0.9**	ULS 1a_0	22.7	20.2	32.4	0.04		**0.8**	ULS 1a_0,9_0,9_0	37.4	20.2	23.7	0.04	
320		45x45x5	S235	1M12-5.6t	0.52	0.52	0.52	115	**-0.8**	ULS 1a_0	38.2	20.2	32.4	0.04		**0.7**	ULS 1a_0,9_0,9_0	37.4	20.2	23.7	0.03	
300		70x70x7	S235	1M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	142	**-23.7**	ULS 5a Ah 20	66.6	58.8	75.6	0.40		**21.5**	ULS 5a Ba 11	96.8	58.8	53.5	0.40	
301		70x70x7	S235	1M20-5.6t	0.54	0.54	0.54	138	**-26.3**	ULS 5a Ba 11	69.0	58.8	75.6	0.45		**29.1**	ULS 5a Ah 20	96.8	58.8	53.5	0.54	
302		70x70x7	S235	1M24-5.6t	0.54	0.54	0.54	119	**-32.8**	ULS 5a Ah 20	80.7	84.7	90.7	0.41		**29.4**	ULS 5a Ba 11	88.7	84.7	44.9	0.65	
304		60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	104	**-17.6**	ULS 5a Ah 21	57.0	58.8	54.0	0.33		**16.9**	ULS 5a Ba 21	54.7	58.8	37.0	0.46	
305		60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.54	0.54	0.54	112	**-24.1**	ULS 5a Ah 10	52.9	58.8	54.0	0.46		**23.8**	ULS 5a Ba 10	54.7	58.8	37.0	0.64	
306		75x50x5	S235	1M24-5.6t	0.55	0.55	0.55	112	**-28.4**	ULS 5a Ba 10	53.3	84.7	64.8	0.53		**29.0**	ULS 5a Ah 10	70.6	84.7	41.4	0.70	
307		75x50x7	S235	1M24-5.6t	0.54	0.54	0.54	87	**-36.7**	ULS 5a Ah 21	86.9	84.7	90.7	0.43		**35.3**	ULS 5a Ba 21	98.8	84.7	58.0	0.61	
303		HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	48	**-25.1**	ULS 5a Ba 20	925.9	0.0	0.0	0.03		**26.6**	ULS 5a Ah 11	1276.1	0.0	0.0	0.02	
308		HEB160	S235		1.00	1.00	1.00	27	**0.0**		1015.5	0.0	0.0	0.00		**2.7**	ULS 3_90	1276.1	0.0	0.0	0.00	
309		HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	26	**-7.3**	ULS 1a_90	1021.6	0.0	0.0	0.01		**4.1**	ULS 1a_0,9_0,9_90	1276.1	0.0	0.0	0.00	
310		HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	25	**-25.2**	ULS 5a Ba 21	1025.6	0.0	0.0	0.02		**26.7**	ULS 5a Ah 10	1276.1	0.0	0.0	0.02	


Equipment
Suspension
Truss
Suspension
Suspension
Suspension

Assessment of groups for initial structure (afkeur level)

Date 21-3-2022
Author MKh
Version v4.3

MBT-EHV 380
S+0 T
Mast 70

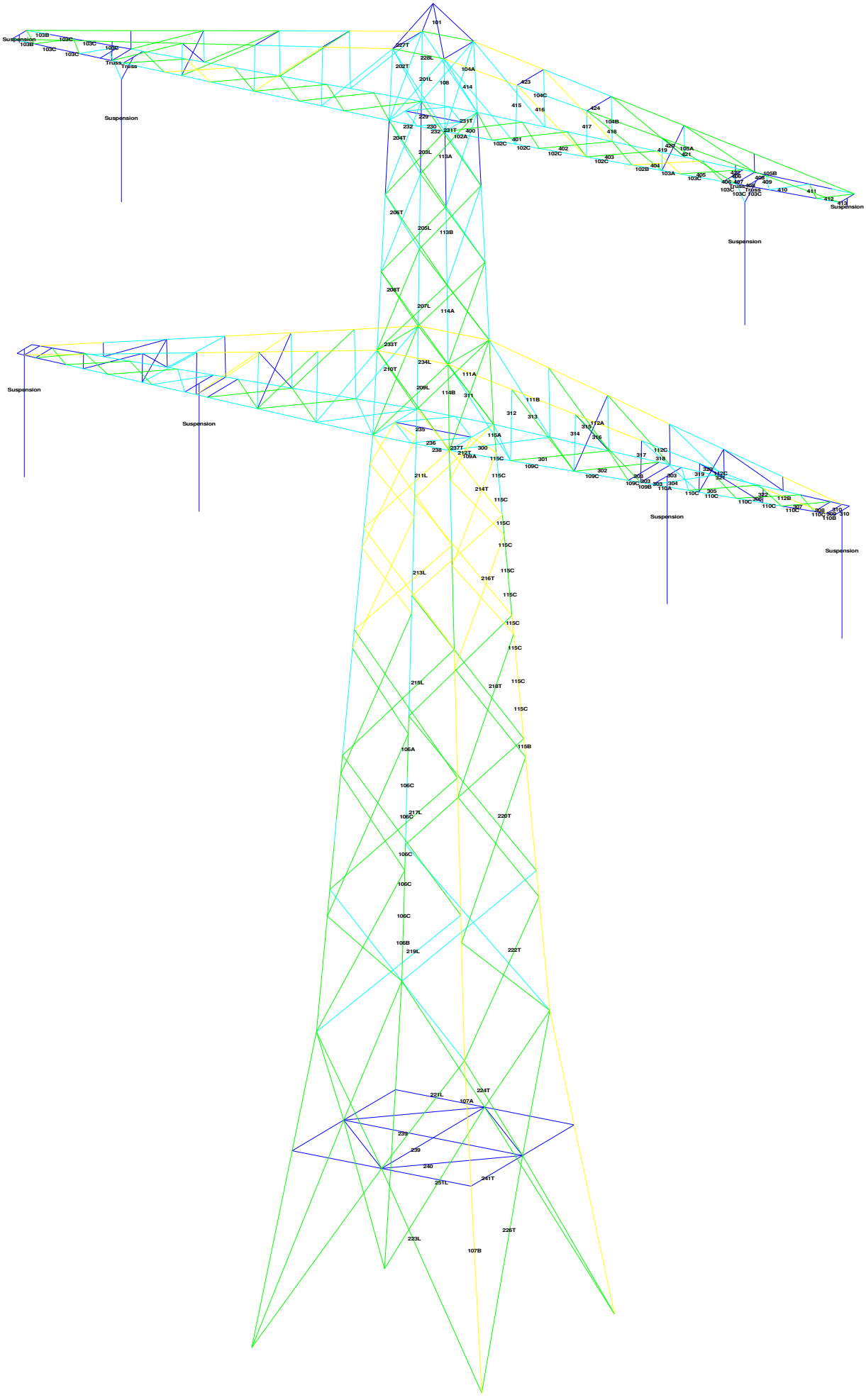
Group Label	Description	Profile	Steel Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression (kN)	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	Tension (kN)	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)
101		100x100x6	S235	2M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	72	**0.0**		183.6	75.4	103.7	0.00		**26.0**	ULS 3_45	144.1	75.4	76.8	0.35	
108		90x90x8	S235	5M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	146	**-36.2**	ULS 5a Ah 12	112.9	188.4	345.6	0.32		**0.0**		285.6	188.4	298.7	0.00	
113A		90x90x8	S235	4M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	76	**-54.4**	ULS 1a_45	251.3	338.9	414.7	0.22		**20.7**	ULS 5a Ah 12	252.5	338.9	297.7	0.08	
114A		100x100x10	S235	4M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	72	**-160.0**	ULS 1a_135	355.2	338.9	518.4	0.47		**110.4**	ULS 1a_0_9_0_9_135	362.9	338.9	443.1	0.33	
115A		150x150x10	S235	6M24-5.6t	1.77	1.37	1.14	39	**-295.2**	ULS 1a_135	643.5	508.3	777.6	0.58		**186.8**	ULS 1a_0_9_0_9_45	624.7	508.3	664.6	0.37	
106A		150x150x12	S235	8M24-5.6t	1.66	1.73	1.38	76	**-549.6**	ULS 1a_135	628.6	677.8	1244.2	0.87		**416.4**	ULS 1a_0_9_0_9_135	740.3	677.8	1063.4	0.61	
106C		150x150x12	S235		1.97	1.62	1.39	70	**-632.9**	ULS 1a_135	656.3	0.0	0.0	0.96		**495.0**	ULS 1a_0_9_0_9_135	817.8	0.0	0.0	0.61	
107A		150x150x12	S235	8M24-5.6t	0.33	0.33	0.33	49	**-585.7**	ULS 1a_135	735.4	677.8	1244.2	0.86		**464.8**	ULS 1a_0_9_0_9_135	740.3	677.8	1063.4	0.69	
201L		70x70x7	S235	1M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	127	**-22.3**	ULS 5a Ah 12	75.8	84.7	90.7	0.29		**18.6**	ULS 5a Ah 12	88.7	84.7	64.2	0.29	
202T		60x60x6	S355	1M16-8.8t	0.52	0.52	0.52	147	**-17.7**	ULS 5a Ah 12	54.4	60.3	70.6	0.33		**6.6**	ULS 5a Ah 12	61.2	60.3	36.0	0.18	
203L		100x100x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	93	**-109.8**	ULS 5a Ba 22	207.7	169.4	207.4	0.65		**117.8**	ULS 5a Ah 12	181.4	169.4	177.2	0.70	
204T		100x100x10	S235	3M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	93	**-123.7**	ULS 5a Ba 22	256.2	254.2	388.8	0.49		**122.4**	ULS 5a Ah 12	261.1	254.2	332.3	0.48	
205L		100x100x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	99	**-106.5**	ULS 5a Ah 12	198.3	169.4	207.4	0.63		**98.3**	ULS 5a Ba 22	181.4	169.4	177.2	0.58	
206T		100x100x10	S235	3M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	99	**-110.2**	ULS 5a Ah 12	244.6	254.2	388.8	0.45		**111.0**	ULS 5a Ba 22	261.1	254.2	332.3	0.44	
207L		100x100x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	103	**-87.8**	ULS 5a Ba 22	190.8	169.4	207.4	0.52		**95.3**	ULS 5a Ah 12	181.4	169.4	177.2	0.56	
208T		100x100x10	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	104	**-99.6**	ULS 5a Ba 22	235.3	169.4	259.2	0.59		**98.3**	ULS 5a Ah 12	224.3	169.4	221.5	0.58	
209L		100x100x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	112	**-95.2**	ULS 5a Ba 22	177.9	169.4	207.4	0.56		**96.2**	ULS 5a Ah 12	181.4	169.4	177.2	0.57	
210T		100x100x10	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	112	**-101.4**	ULS 5a Ba 22	219.3	169.4	259.2	0.60		**80.8**	ULS 5a Ah 12	224.3	169.4	221.5	0.48	
211L		100x75x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.25	0.25	76	**-96.9**	ULS 5a Ah 10	197.1	169.4	207.4	0.57		**91.5**	ULS 5a Ah 10	125.9	169.4	116.0	0.79	
212T		100x75x9	S235	2M24-5.6t	1.00	0.55	0.55	65	**-98.2**	ULS 5a Ba 21	245.9	169.4	233.3	0.58		**95.3**	ULS 5a Ba 21	121.3	169.4	130.6	0.79	
213L		100x75x7	S235	2M24-5.6t	0.52	0.25	0.25	85	**-79.5**	ULS 5a Ah 10	161.2	169.4	181.4	0.49		**83.1**	ULS 5a Ah 10	98.2	169.4	101.5	0.85	
214T		100x75x9	S235	2M24-5.6t	0.52	0.25	0.25	74	**-98.5**	ULS 5a Ah 10	221.2	169.4	233.3	0.58		**101.7**	ULS 5a Ba 21	119.9	169.4	130.6	0.85	
215L		100x75x7	S235	2M24-5.6t	0.52	0.25	0.25	101	**-75.7**	ULS 5a Ah 10	141.1	169.4	181.4	0.54		**71.7**	ULS 5a Ah 10	100.4	169.4	101.5	0.71	
216T		100x75x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.25	0.25	86	**-92.9**	ULS 5a Ba 21	182.6	169.4	207.4	0.55		**89.1**	ULS 5a Ah 10	110.7	169.4	116.0	0.81	
217L		100x75x7	S235	2M20-5.6t	0.52	0.25	0.25	112	**-60.9**	ULS 5a Ah 10	129.0	117.6	151.2	0.52		**63.5**	ULS 5a Ah 10	115.4	117.6	106.9	0.59	
218T		100x75x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.25	0.25	102	**-81.9**	ULS 5a Ah 10	159.3	169.4	207.4	0.51		**85.0**	ULS 5a Ba 21	113.2	169.4	116.0	0.75	
219L		100x75x8	S235	2M20-5.6t	0.52	0.25	0.25	123	**-54.5**	ULS 5a Ah 10	133.9	117.6	172.8	0.46		**51.4**	ULS 5a Ah 10	128.6	117.6	104.7	0.49	
220T		100x75x9	S235	2M20-5.6t	0.52	0.25	0.25	117	**-74.5**	ULS 5a Ba 21	155.5	117.6	194.4	0.63		**70.5**	ULS 5a Ah 10	146.1	117.6	137.5	0.60	
221L		130x65x8	S235	2M20-5.6t	1.00	0.33	0.33	124	**-69.9**	ULS 5a Ba 21	147.8	117.6	172.8	0.59		**58.5**	ULS 5a Ah 10	113.0	117.6	136.1	0.52	
222T		100x75x7	S235	2M20-5.6t	0.52	0.25	0.25	113	**-54.5**	ULS 5a Ah 10	127.3	117.6	151.2	0.46		**57.3**	ULS 5a Ba 21	107.3	117.6	91.6	0.62	
223L		100x75x7	S235	2M20-5.6t	0.33	0.20	0.20	105	**-68.7**	ULS 5a Ba 21	144.3	117.6	151.2	0.58		**54.6**	ULS 5a Ah 10	119.5	117.6	122.2	0.46	
224T		130x65x10	S355	2M20-8.8t	1.00	0.33	0.33	126	**-81.9**	ULS 1a_90	217.4	188.2	294.0	0.44		**69.6**	ULS 1a_0_9_0_9_90	189.1	188.2	231.5	0.37	
226T		100x75x9	S355	2M20-8.8t	0.33	0.20	0.20	105	**-81.9**	ULS 1a_90	224.2	188.2	264.6	0.44		**67.0**	ULS 1a_0_9_0_9_90	203.4	188.2	213.8	0.36	
227T		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	206	**-16.5**	ULS 3_90	21.0	37.7	43.2	0.79		**0.0**		37.4	37.7	22.0	0.00	
228L		80x80x8	S235	4M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	128	**0.0**		122.6	235.2	345.6	0.00		**94.9**	ULS 3_0	168.3	235.2	244.4	0.56	
229		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	225	**-0.4**	ULS 3_0	18.5	37.7	43.2	0.02		**0.0**		37.4	37.7	25.7	0.00	
230		80x80x8	S235	2M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	99	**-73.2**	ULS 5a Ba 22	156.9	169.4	207.4	0.47		**73.3**	ULS 5a Ba 22	206.0	169.4	159.5	0.46	
231T		100x75x7	S235	3M24-5.6t	2.00	1.00	1.00	69	**-45.5**	ULS 5a Ah 12	182.6	254.2	272.2	0.25		**64.2**	ULS 5a Ah 12	214.1	254.2	217.6	0.30	
232		150x100x12	S235	8M24-5.6t	2.00	1.00	1.00	51	**-243.4**	ULS 5a Ba 12	512.4	677.8	1244.2	0.48		**97.0**	ULS 5a Ah 12	582.2	677.8	755.0	0.17	
233T		80x80x8	S355	1M20-8.8t	1.00	1.00	1.00	178	**-30.2**	ULS 1a_0_9_0_9_90	74.3	94.1	117.6	0.41		**41.4**	ULS 1a_90	150.5	94.1	95.0	0.44	
234L		80x80x8	S235	3M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	178	**0.0**		82.2	254.2	311.0	0.00		**143.0**	ULS 3_0	169.8	254.2	239.3	0.84	
235		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	309	**-0.5**	ULS 3_90	11.3	37.7	43.2	0.05		**0.0**		37.4	37.7	22.0	0.00	
236		100x100x8	S235	2M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	108	**-77.9**	ULS 5a Ah 21	182.9	169.4	207.4	0.46		**78.2**	ULS 5a Ah 21	208.1	169.4	177.2	0.46	
237T		100x75x7	S235	4M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	94	**-43.0**	ULS 5a Ah 12	157.6	338.9	362.9	0.27		**69.3**	ULS 5a Ba 22	214.1	338.9	290.1	0.32	
238		150x100x14	S235	11M24-5.6t	2.00	1.00	1.00	70	**-252.9**	ULS 5a Ba 21	526.8	931.9	1995.8	0.48		**77.2**	ULS 5a Ah 21	666.7	931.9	1211.2	0.12	
239		100x50x6	S235	1M16-5.6t	0.50	0.50	0.50	327	**-0.4**	ULS 1a_90	18.6	37.7	51.8	0.02		**0.0**		55.3	37.7	28.0	0.00	
240		60x60x5	S235	1M16-5.6t	1.00	0.50	0.50	272	**-3.5**	ULS 5a Ba 21	14.1	37.7	43.2	0.25		**3.2**	ULS 5a Ah 21	60.5	37.7	26.7	0.12	
241T		70x70x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	255	**-3.2**	ULS 1a_45	28.9	37.7	51.8	0.11		**1.3**	ULS 1a_0_9_0_9_0	89.9	37.7	38.4	0.03	
251L		70x70x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	255	**-3.1**	ULS 1a_90	28.9	37.7	51.8	0.11		**0.9**	ULS 1a_0_9_135	89.9	37.7	38.4	0.02	
113B		90x90x8	S235	4M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	79	**-114.6**	ULS 1a_135	245.5	338.9	414.7	0.47		**68.1**	ULS 1a_0_9_0_9_135	252.5	338.9	354.5	0.27	
114B		100x100x10	S235	6M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	78	**-191.3**	ULS 1a_135	340.4	508.3	777.6	0.56		**107.5**	ULS 1a_0_9_0_9_135	362.9	508.3	651.3	0.30	
115B		150x150x10	S235	8M24-5.6t	4.00	4.23	3.33	76	**-529.8**	ULS 1a_135	530.0	677.8	1036.8	1.00		**394.0**	ULS 1a_0_9_0_9_45	624.7	677.8	886.2	0.63	
115C		150x150x10	S235		1.70	1.70	1.42	80	**-484.6**	ULS 1a_135	514.8	0.0	0.0	0.94		**356.4**	ULS 1a_0_9_0_9_135	688.6	0.0	0.0	0.52	
106B		150x150x12	S235	8M24-5.6t	0.76	1.28	0.63	60	**-634.6**	ULS 1a_135	696.2	677.8	1244.2	0.94		**493.8**	ULS 1a_0_9_0_9_135	740.3	677.8	1063.4	0.73	
107B		150x150x12	S235	8M24-5.6t	0.20	0.20	0.20	48	**-588.6**	ULS 1a_135	736.7	677.8	1244.2	0.87		**462.1**	ULS 1a_0_9_0_9_135	740.3	677.8	1063.4	0.68	
102A		150x150x12	S235	8M24-5.6t	1.00	1.50	1.00	61	**-300.4**	ULS 5a Ba 22	689.3	677.8	1244.2	0.44		**175.5**	ULS 5a Ah 12	740.3	677.8	755.0	0.26	
102B		150x150x12	S235	6M24-5.6t	2.52	1.61	1.00	63	**-139.6**	ULS 5a Ba 22	682.7	508.3	933.1	0.27		**38.3**	ULS 5a Ah 12	740.3	508.3	797.5	0.08	
102C		150x150x12	S235		3.01	2.00	1.00	59	**-271.8**	ULS 5a Ba 22	698.8	0.0	0.0	0.39		**152.1**	ULS 5a Ah 12	817.8	0.0	0.0	0.19	
103A		120x120x8	S235	6M24-5.6t	2.64	4.00	1.00	76	**-128.6**	ULS 5a Ba 22	340.1	508.3	622.1	0.38		**48.7**	ULS 5a Ah 12	379.5	508.3	531.7	0.13	
103B		120x120x8	S235	2M16-5.6t	2.00	4.44	2.00	108	**-31.9**	ULS 3_90	249.9	75.4	138.2	0.42		**0.0**		316.6	75.4	138.2	0.00	
103C		120x120x8	S235		1.71	1.00	1.00	76	**-92.0**	ULS 5a Ba 3	340.3	0.0	0.0	0.27		**19.9**	ULS 5a Ah 3	441.8	0.0	0.0	0.05	
104A		100x65x7*	S235	4M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	202	**0.0**		63.1	235.2	302.4	0.00		**106.5**	ULS 3_90	115.2	235.2	207.0	0.92	
104B		100x65x7*	S235	3M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	209	**0.0**		60.1	176.4	226.8	0.00		**76.6**	ULS 3_90	137.8	176.4	155.3	0.56	
104C		100x65x7*	S235		1.00	1.00	1.00	194	**0.0**		66.4	0.0	0.0	0.00		**94.7**	ULS 3_90	263.2	0.0	0.0	0.36	
105A		60x60x5	S235	2M16-5.6t	1.00	2.43	1.00	380	**0.0**		11.8	75.4	86.4	0.00		**30.3**	ULS 3_90	98.8	75.4	56.0	0.54	
105B		60x60x5	S235	2M16-5.6t	1.00	1.70	1.00	379	**0.0**		11.8	75.4	86.4	0.00		**30.3**	ULS 3_90	65.9	75.4	56.0	0.54	
415		60x60x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	180	**-8.1**	ULS 3_135	30.7	37.7	43.2	0.26		**0.0**		60.5	37.7	26.7	0.00	
417		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	170	**-9.9**	ULS 3_90	27.4	37.7	43.2	0.36		**0.0**		37.4	37.7	18.4	0.00	
419		75x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	107	**-11.5**	ULS 3_90	55.1	37.7	43.2	0.31		**0.0**		37.4	37.7	22.0	0.00	
422		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	70	**-0.5**	ULS 1a_90	58.8	37.7	43.2	0.01		**0.0**		37.4	37.7	18.4	0.00	
414		60x60x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	325	**0.0**		12.6	37.7	43.2	0.00		**13.2**	ULS 3_90	60.5	37.7	32.0	0.41	
416		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	353	**0.0**		9.1	37.7	43.2	0.00		**16.0**	ULS 3_135	37.4	37.7	22.0	0.73	
418		50x50x5	S235	2M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	344	**0.0**		11.9	75.4	86.4	0.00		**27.1**	ULS 3_90	56.2	75.4	44.1	0.61	
421		60x60x6	S235	2M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	259	**0.0**		26.8	117.6	129.6	0.00		**49.5**	ULS 3_90	77.4	117.6	88.7	0.64	
420		45x45x5	S235	1M12-5.6t	0.52	0.52	0.52	111	**-1.1**	ULS 1a_0_9_0_9_0	39.6	20.2	32.4	0.05		**1.0**	ULS 1a_0_9_0_9_0	37.4	20.2	23.7	0.05	
400		60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.52	0.52	0.52	124	**-20.9**	ULS 5a Ah 12	48.1	58.8	54.0	0.43		**19.6**	ULS 5a Ah 22	54.7	58.8	37.0	0.53	
401		60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.52	0.52	0.52	119	**-23.3**	ULS 5a Ah 22	50.2	58.8	54.0	0.47		**23.9**	ULS 5a Ba 12	54.7	58.8	37.0	0.65	
402		60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.52	0.52	0.52	114	**-26.2**	ULS 5a Ah 12	52.1	58.8	54.0	0.50		**25.8**	ULS 5a Ba 22	54.7	58.8	37.0	0.70	
403		60x60x6	S235	1M20-5.6t	0.52	0.52	0.52	108	**-29.4**	ULS 5a Ba 22	65.2	58.8	64.8	0.50		**28.7**	ULS 5a Ah 12	65.7	58.8	44.4	0.65	
404		70x70x6	S235	1M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	93	**-33.3**	ULS 5a Ah 12	86.5	84.7	77.8	0.43		**35.2**	ULS 5a Ba 22	76.0	84.7	44.0	0.80	
405		75x50x7	S235	1M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	107	**-38.7**	ULS 5a Ba 22	76.2	84.7	90.7	0.51		**34.9**	ULS 5a Ah 12	98.8	84.7	58.0	0.60	
409		55x55x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	142	**-13.9**	ULS 5a Ah 3	37.9	37.7	43.2	0.37		**13.4**	ULS 5a Ba 3	53.3	37.7	32.0	0.42	
410		55x55x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	140	**-16.2**	ULS 5a Ba 3	38.5	37.7	43.2	0.43		**16.1**	ULS 5a Ah 3	53.3	37.7	32.0	0.50	
411		55x55x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	135	**-17.4**	ULS 5a Ah 3	40.2	37.7	43.2	0.46		**17.4**	ULS 5a Ba 3	53.3	37.7	32.0	0.54	
412		55x55x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	129	**-17.7**	ULS 5a Ba 3	42.0	37.7	43.2	0.47		**17.5**	ULS 5a Ah 3	53.3	37.7	32.0	0.55	
406		HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	33	**-13.5**	ULS 5a Ah 12	991.1	0.0	0.0	0.01		**13.2**	ULS 5a Ba 22	1276.1	0.0	0.0	0.01	
407		HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	32	**0.0**		994.8	0.0	0.0	0.00		**3.6**	ULS 5a Ba 12	1276.1	0.0	0.0	0.00	
408		HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	32	**-14.4**	ULS 5a Ba 12	998.4	0.0	0.0	0.01		**11.4**	ULS 5a Ah 12	1276.1	0.0	0.0	0.01	
413		HEB160	S235	2M16-5.6t	2.00	2.00	2.00	25	**-14.0**	ULS 5a Ah 3	1067.2	75.4	138.2	0.19		**14.0**	ULS 5a Ba 3	1296.6	75.4	124.6	0.19	
423		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	187	**0.0**	ULS 3_90	24.0	37.7	43.2	0.00		**0.0**		37.4	37.7	22.0	0.00	

Assessment of groups for initial structure (afkeur level)

Date 21-3-2022
Author MKh
Version v4.3

MBT-EHV 380
S+0 T
Mast 70

			Steel						Compression						Tension					
Group Label	Description	Profile	Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	(kN)	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	(kN)	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)
424		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	169	**0.0**	ULS 3_90	27.5	37.7	43.2	0.00		**0.0**		37.4	37.7	22.0	0.00	
111A		80x80x8	S235	3M24-5.6t	1.00	2.00	1.00	203	**0.0**		65.4	254.2	311.0	0.00		**133.8**	ULS 3_45	160.8	254.2	259.0	0.83	
111B		80x80x8	S235	3M20-5.6t	1.00	2.00	1.00	202	**0.0**		65.8	176.4	259.2	0.00		**120.7**	ULS 3_0	168.3	176.4	209.5	0.72	
112A		70x70x7	S235	3M20-5.6t	1.00	1.88	1.00	227	**0.0**		42.7	176.4	226.8	0.00		**96.5**	ULS 3_0	125.5	176.4	155.3	0.77	
112B		70x70x7	S235	3M20-5.6t	1.00	2.00	1.00	232	**0.0**		41.4	176.4	226.8	0.00		**90.5**	ULS 3_0	125.5	176.4	155.3	0.72	
112C		70x70x7	S235		1.00	2.14	1.00	227	**0.0**		42.7	0.0	0.0	0.00		**90.6**	ULS 3_0	220.9	0.0	0.0	0.41	
110A		120x120x11	S235	6M24-5.6t	1.64	1.00	1.00	60	**-201.4**	ULS 5a Ba 10	508.6	508.3	855.4	0.40		**111.1**	ULS 5a Ah 10	513.2	508.3	731.1	0.22	
110B		120x120x11	S235		1.00	1.00	1.00	13	**-11.0**	ULS 1a_0,9_0,9_90	599.7	0.0	0.0	0.02		**11.3**	ULS 1a_90	599.7	0.0	0.0	0.02	
110C		120x120x11	S235		1.71	1.29	1.00	66	**-168.7**	ULS 5a Ba 10	492.8	0.0	0.0	0.34		**90.0**	ULS 5a Ah 21	599.7	0.0	0.0	0.15	
109A		150x100x14	S235	11M24-5.6t	1.00	0.52	0.52	56	**-308.3**	ULS 5a Ba 21	673.7	931.9	1995.8	0.46		**149.4**	ULS 5a Ah 10	666.7	931.9	1211.2	0.22	
109B		150x100x14	S235	6M24-5.6t	4.78	1.00	1.00	47	**-216.1**	ULS 5a Ba 10	703.8	508.3	1088.6	0.43		**125.6**	ULS 5a Ah 21	666.7	508.3	930.5	0.25	
109C		150x100x14	S235		1.00	0.52	0.52	58	**-285.0**	ULS 5a Ba 10	665.2	0.0	0.0	0.43		**137.8**	ULS 5a Ah 21	775.5	0.0	0.0	0.18	
312		70x70x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	185	**-12.1**	ULS 3_135	41.1	58.8	64.8	0.29		**0.0**		82.9	58.8	39.3	0.00	
314		70x70x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	148	**-15.0**	ULS 3_0	54.9	58.8	64.8	0.27		**0.0**		82.9	58.8	39.3	0.00	
317		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	154	**-3.6**	ULS 5a Ah 21	31.0	37.7	43.2	0.12		**0.0**		37.4	37.7	18.4	0.00	
319		75x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	95	**-1.5**	ULS 5a Ah 10	59.5	37.7	43.2	0.04		**0.0**		37.4	37.7	18.4	0.00	
322		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	53	**-0.9**	ULS 3_90	63.5	37.7	43.2	0.02		**0.0**		37.4	37.7	18.4	0.00	
311		60x60x5	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	332	**0.0**		12.1	58.8	54.0	0.00		**15.3**	ULS 3_45	54.7	58.8	37.0	0.41	
313		60x60x5	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	298	**0.0**		14.4	58.8	54.0	0.00		**19.9**	ULS 3_135	54.7	58.8	37.0	0.54	
316		50x50x5	S235	2M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	332	**0.0**		12.6	75.4	86.4	0.00		**30.8**	ULS 3_135	52.4	75.4	44.1	0.70	
318		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	274	**0.0**		13.7	37.7	43.2	0.00		**8.4**	ULS 5a Ah 21	37.4	37.7	22.0	0.38	
321		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	269	**-0.4**	ULS 3_0,9_0	14.1	37.7	43.2	0.03		**5.2**	ULS 5a Ah 10	37.4	37.7	22.0	0.24	
315		45x45x5	S235	1M12-5.6t	0.52	0.52	0.52	180	**-0.9**	ULS 1a_0	22.7	20.2	32.4	0.04		**0.8**	ULS 1a_0,9_0,9_0	37.4	20.2	23.7	0.04	
320		45x45x5	S235	1M12-5.6t	0.52	0.52	0.52	115	**-0.8**	ULS 1a_0	38.2	20.2	32.4	0.04		**0.7**	ULS 1a_0,9_0,9_0	37.4	20.2	23.7	0.04	
300		70x70x7	S235	1M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	142	**-23.7**	ULS 5a Ba 11	66.6	58.8	75.6	0.40		**21.6**	ULS 5a Ah 20	96.8	58.8	53.5	0.40	
301		70x70x7	S235	1M20-5.6t	0.54	0.54	0.54	138	**-26.3**	ULS 5a Ah 20	69.0	58.8	75.6	0.45		**29.1**	ULS 5a Ba 11	96.8	58.8	53.5	0.54	
302		70x70x7	S235	1M24-5.6t	0.54	0.54	0.54	119	**-32.8**	ULS 5a Ba 11	80.7	84.7	90.7	0.41		**29.4**	ULS 5a Ah 20	88.7	84.7	44.9	0.65	
304		60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	104	**-17.6**	ULS 5a Ba 10	57.0	58.8	54.0	0.33		**16.9**	ULS 5a Ah 10	54.7	58.8	37.0	0.46	
305		60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.54	0.54	0.54	112	**-24.1**	ULS 5a Ba 21	52.9	58.8	54.0	0.46		**23.8**	ULS 5a Ah 21	54.7	58.8	37.0	0.64	
306		75x50x5	S235	1M24-5.6t	0.55	0.55	0.55	112	**-28.4**	ULS 5a Ah 21	53.3	84.7	64.8	0.53		**29.0**	ULS 5a Ba 21	70.6	84.7	41.4	0.70	
307		75x50x7	S235	1M24-5.6t	0.54	0.54	0.54	87	**-36.7**	ULS 5a Ba 10	86.9	84.7	90.7	0.43		**35.3**	ULS 5a Ah 10	98.8	84.7	58.0	0.61	
303		HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	48	**-25.1**	ULS 5a Ah 11	925.9	0.0	0.0	0.03		**26.6**	ULS 5a Ba 20	1276.1	0.0	0.0	0.02	
308		HEB160	S235		1.00	1.00	1.00	27	**0.0**		1015.5	0.0	0.0	0.00		**2.7**	ULS 3_90	1276.1	0.0	0.0	0.00	
309		HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	26	**-7.5**	ULS 1a_90	1021.6	0.0	0.0	0.01		**4.4**	ULS 1a_0,9_90	1276.1	0.0	0.0	0.00	
310		HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	25	**-25.2**	ULS 5a Ah 10	1025.6	0.0	0.0	0.02		**26.7**	ULS 5a Ba 21	1276.1	0.0	0.0	0.02	


Suspension
Truss
Suspension
Suspension
Suspension

Assessment of groups for initial structure (afkeur level)

Date 21-3-2022
Author MKh
Version v4.3

MBT-EHV 380
S+0
Mast 74

Group Label	Description	Profile	Steel Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression (kN)	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	Tension (kN)	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)
101		100x100x6	S235	2M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	105	**-8.1**	ULS 5a Ba 12	142.1	75.4	103.7	0.11		**8.0**	ULS 5a Ba 12	144.1	75.4	76.8	0.11	
108		90x90x8	S235	5M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	146	**-42.1**	ULS 5a Ah 22	112.9	188.4	345.6	0.37		**0.0**		285.6	188.4	298.7	0.00	
113A		90x90x8	S235	4M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	76	**-49.8**	ULS 5a Ah 22	251.3	338.9	414.7	0.20		**20.1**	ULS 5a Ah 22	252.5	338.9	297.7	0.08	
114A		100x100x10	S235	4M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	72	**-144.4**	ULS 1a_135	355.2	338.9	518.4	0.43		**95.5**	ULS 1a_0_9_0_9_135	362.9	338.9	443.1	0.28	
115A		150x150x10	S235	6M24-5.6t	1.77	1.37	1.14	39	**-278.3**	ULS 1a_90	643.5	508.3	777.6	0.55		**170.6**	ULS 1a_0_9_0_9_90	624.7	508.3	664.6	0.34	
106A		150x150x12	S235	8M24-5.6t	1.66	1.73	1.38	76	**-520.4**	ULS 1a_135	628.6	677.8	1244.2	0.83		**386.7**	ULS 1a_0_9_0_9_135	740.3	677.8	1063.4	0.57	
106C		150x150x12	S235		1.97	1.62	1.39	70	**-597.4**	ULS 1a_135	656.3	0.0	0.0	0.91		**459.1**	ULS 1a_0_9_0_9_135	817.8	0.0	0.0	0.56	
107A		150x150x12	S235	8M24-5.6t	0.33	0.33	0.33	49	**-554.6**	ULS 1a_135	735.4	677.8	1244.2	0.82		**433.5**	ULS 1a_0_9_0_9_135	740.3	677.8	1063.4	0.64	
201L		70x70x7	S235	1M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	127	**-25.2**	ULS 5a Ah 22	75.8	84.7	90.7	0.33		**18.3**	ULS 5a Ah 22	88.7	84.7	64.2	0.29	
202T		50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.52	0.52	0.52	178	**-10.9**	ULS 5a Ah 22	25.7	37.7	43.2	0.42		**5.8**	ULS 5a Ah 22	37.4	37.7	22.0	0.26	
203L		100x100x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	93	**-108.9**	ULS 5a Ba 12	207.7	169.4	207.4	0.64		**117.8**	ULS 5a Ah 22	181.4	169.4	177.2	0.70	
204T		100x100x10	S235	3M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	93	**-123.9**	ULS 5a Ba 12	256.2	254.2	388.8	0.49		**122.9**	ULS 5a Ah 22	261.1	254.2	332.3	0.48	
205L		100x100x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	99	**-106.5**	ULS 5a Ah 22	198.3	169.4	207.4	0.63		**97.5**	ULS 5a Ba 12	181.4	169.4	177.2	0.58	
206T		100x100x10	S235	3M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	99	**-110.6**	ULS 5a Ah 22	244.6	254.2	388.8	0.45		**111.3**	ULS 5a Ba 12	261.1	254.2	332.3	0.44	
207L		100x100x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	103	**-87.1**	ULS 5a Ba 12	190.8	169.4	207.4	0.51		**95.3**	ULS 5a Ah 22	181.4	169.4	177.2	0.56	
208T		100x100x10	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	104	**-99.8**	ULS 5a Ba 12	235.3	169.4	259.2	0.59		**98.6**	ULS 5a Ah 22	224.3	169.4	221.5	0.58	
209L		100x100x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	112	**-94.5**	ULS 5a Ba 12	177.9	169.4	207.4	0.56		**96.3**	ULS 5a Ah 22	181.4	169.4	177.2	0.57	
210T		100x100x10	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	112	**-101.6**	ULS 5a Ba 12	219.3	169.4	259.2	0.60		**81.1**	ULS 5a Ah 22	224.3	169.4	221.5	0.48	
211L		100x75x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.25	0.25	76	**-97.2**	ULS 5a Ah 21	197.1	169.4	207.4	0.57		**91.6**	ULS 5a Ah 21	125.9	169.4	116.0	0.79	
212T		100x75x9	S235	2M24-5.6t	1.00	0.55	0.55	65	**-98.2**	ULS 5a Ba 10	245.9	169.4	233.3	0.58		**95.3**	ULS 5a Ba 10	121.3	169.4	130.6	0.79	
213L		100x75x7	S235	2M24-5.6t	0.52	0.25	0.25	85	**-79.6**	ULS 5a Ah 21	161.2	169.4	181.4	0.49		**83.4**	ULS 5a Ah 21	98.2	169.4	101.5	0.85	
214T		100x75x9	S235	2M24-5.6t	0.52	0.25	0.25	74	**-98.7**	ULS 5a Ba 10	221.2	169.4	233.3	0.58		**101.5**	ULS 5a Ba 10	119.9	169.4	130.6	0.85	
215L		100x75x7	S235	2M24-5.6t	0.52	0.25	0.25	101	**-75.9**	ULS 5a Ah 21	141.1	169.4	181.4	0.54		**71.9**	ULS 5a Ah 21	100.4	169.4	101.5	0.72	
216T		100x75x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.25	0.25	86	**-92.6**	ULS 5a Ba 10	182.6	169.4	207.4	0.55		**89.4**	ULS 5a Ah 21	110.7	169.4	116.0	0.81	
217L		100x75x7	S235	2M20-5.6t	0.52	0.25	0.25	112	**-61.0**	ULS 5a Ah 21	129.0	117.6	151.2	0.52		**63.6**	ULS 5a Ah 21	115.4	117.6	106.9	0.60	
218T		100x75x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.25	0.25	102	**-82.2**	ULS 5a Ah 21	159.3	169.4	207.4	0.52		**84.7**	ULS 5a Ba 10	113.2	169.4	116.0	0.75	
219L		100x75x8	S235	2M20-5.6t	0.52	0.25	0.25	123	**-54.6**	ULS 5a Ah 21	133.9	117.6	172.8	0.46		**51.6**	ULS 5a Ah 21	128.6	117.6	104.7	0.49	
220T		100x75x9	S235	2M20-5.6t	0.52	0.25	0.25	117	**-74.1**	ULS 5a Ba 10	155.5	117.6	194.4	0.63		**70.8**	ULS 5a Ah 21	146.1	117.6	137.5	0.60	
221L		130x65x8	S235	2M20-5.6t	1.00	0.33	0.33	124	**-69.9**	ULS 5a Ba 10	147.8	117.6	172.8	0.59		**58.7**	ULS 5a Ah 21	113.0	117.6	136.1	0.52	
222T		100x75x7	S235	2M20-5.6t	0.52	0.25	0.25	113	**-54.8**	ULS 5a Ah 21	127.3	117.6	151.2	0.47		**57.0**	ULS 5a Ba 10	107.3	117.6	91.6	0.62	
223L		100x75x7	S235	2M20-5.6t	0.33	0.20	0.20	105	**-73.1**	ULS 5a Ba 10	144.3	117.6	151.2	0.62		**59.3**	ULS 5a Ah 21	119.5	117.6	122.2	0.50	
224T		130x65x8	S235	2M20-5.6t	1.00	0.33	0.33	124	**-79.3**	ULS 1a_90	147.8	117.6	172.8	0.67		**65.7**	ULS 1a_0_9_0_9_90	113.0	117.6	136.1	0.58	
226T		100x75x7	S235	2M20-5.6t	0.33	0.20	0.20	105	**-79.3**	ULS 1a_90	144.3	117.6	151.2	0.67		**63.2**	ULS 1a_0_9_0_9_90	119.5	117.6	122.2	0.54	
227T		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	206	**-2.1**	ULS 6a_90 Ah Ct1	21.0	37.7	43.2	0.10		**0.1**	ULS 5a Ah 22	37.4	37.7	22.0	0.00	
228L		80x80x8	S235	4M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	128	**0.0**		122.6	235.2	345.6	0.00		**120.2**	ULS 3_0	168.3	235.2	244.4	0.71	
229		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	225	**-0.3**	ULS 3_0	18.5	37.7	43.2	0.02		**0.0**		37.4	37.7	25.7	0.00	
230		80x80x8	S235	2M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	99	**-76.5**	ULS 5a Ba 12	156.9	169.4	207.4	0.49		**76.4**	ULS 5a Ba 12	206.0	169.4	159.5	0.48	
231T		100x75x7	S235	3M24-5.6t	2.00	1.00	1.00	69	**-49.2**	ULS 5a Ah 22	182.6	254.2	272.2	0.27		**64.7**	ULS 5a Ah 22	214.1	254.2	217.6	0.30	
232		150x100x12	S235	8M24-5.6t	2.00	1.00	1.00	51	**-250.5**	ULS 5a Ba 22	512.4	677.8	1244.2	0.49		**94.4**	ULS 5a Ah 22	582.2	677.8	755.0	0.16	
233T		70x70x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	203	**-26.0**	ULS 1a_0_9_0_9_90	36.2	58.8	64.8	0.72		**36.0**	ULS 1a_90	82.9	58.8	52.4	0.69	
234L		80x80x8	S235	3M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	178	**0.0**		82.2	254.2	311.0	0.00		**152.1**	ULS 3_0	169.8	254.2	239.3	0.90	
235		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	309	**-0.6**	ULS 3_90	11.3	37.7	43.2	0.05		**0.0**		37.4	37.7	22.0	0.00	
236		100x100x8	S235	2M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	108	**-77.9**	ULS 5a Ah 10	182.9	169.4	207.4	0.46		**78.1**	ULS 5a Ah 10	208.1	169.4	177.2	0.46	
237T		100x75x7	S235	4M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	94	**-42.6**	ULS 5a Ah 22	157.6	338.9	362.9	0.27		**70.0**	ULS 5a Ba 12	214.1	338.9	290.1	0.33	
238		150x100x14	S235	11M24-5.6t	2.00	1.00	1.00	70	**-258.3**	ULS 5a Ba 10	526.8	931.9	1995.8	0.49		**71.6**	ULS 5a Ah 10	666.7	931.9	1211.2	0.11	
239		100x50x6	S235	1M16-5.6t	0.50	0.50	0.50	327	**-0.4**	ULS 1a_90	18.6	37.7	51.8	0.02		**0.0**		55.3	37.7	28.0	0.00	
240		60x60x5	S235	1M16-5.6t	1.00	0.50	0.50	272	**-1.4**	ULS 1a_45	14.1	37.7	43.2	0.10		**2.3**	ULS 1a_0_9_0_9_135	60.5	37.7	26.7	0.08	
241T		70x70x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	255	**-2.8**	ULS 1a_45	28.9	37.7	51.8	0.10		**1.2**	ULS 1a_0_9_0_9_0	89.9	37.7	38.4	0.03	
251L		70x70x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	255	**-2.9**	ULS 1a_0_9_0_9_90	28.9	37.7	51.8	0.10		**0.8**	ULS 1a_0_9_135	89.9	37.7	38.4	0.02	
113B		90x90x8	S235	4M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	79	**-100.9**	ULS 1a_135	245.5	338.9	414.7	0.41		**55.7**	ULS 1a_0_9_0_9_135	252.5	338.9	354.5	0.22	
114B		100x100x10	S235	6M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	78	**-178.1**	ULS 1a_135	340.4	508.3	777.6	0.52		**92.8**	ULS 1a_0_9_0_9_135	362.9	508.3	651.3	0.26	
115B		150x150x10	S235	8M24-5.6t	4.00	4.23	3.33	76	**-518.4**	ULS 1a_90	530.0	677.8	1036.8	0.98		**386.2**	ULS 1a_0_9_0_9_90	624.7	677.8	886.2	0.62	
115C		150x150x10	S235		1.70	1.70	1.42	80	**-455.6**	ULS 1a_135	514.8	0.0	0.0	0.89		**327.8**	ULS 1a_0_9_0_9_135	688.6	0.0	0.0	0.48	
106B		150x150x12	S235	8M24-5.6t	0.76	1.28	0.63	60	**-599.1**	ULS 1a_135	696.2	677.8	1244.2	0.88		**457.9**	ULS 1a_0_9_0_9_135	740.3	677.8	1063.4	0.68	
107B		150x150x12	S235	8M24-5.6t	0.20	0.20	0.20	48	**-557.3**	ULS 1a_135	736.7	677.8	1244.2	0.82		**430.9**	ULS 1a_0_9_0_9_135	740.3	677.8	1063.4	0.64	
102A		150x150x12	S235	8M24-5.6t	1.00	1.50	1.00	61	**-303.8**	ULS 5a Ba 12	689.3	677.8	1244.2	0.45		**172.9**	ULS 5a Ah 22	740.3	677.8	755.0	0.26	
102B		150x150x12	S235	6M24-5.6t	2.52	1.61	1.00	63	**-142.6**	ULS 5a Ba 12	682.7	508.3	933.1	0.28		**36.0**	ULS 5a Ah 22	740.3	508.3	797.5	0.07	
102C		150x150x12	S235		3.01	2.00	1.00	59	**-275.3**	ULS 5a Ba 12	698.8	0.0	0.0	0.39		**149.5**	ULS 5a Ah 22	817.8	0.0	0.0	0.18	
103A		120x120x8	S235	6M24-5.6t	2.64	4.00	1.00	76	**-131.2**	ULS 5a Ba 12	340.1	508.3	622.1	0.39		**46.8**	ULS 5a Ah 22	379.5	508.3	531.7	0.12	
103B		120x120x8	S235	2M16-5.6t	2.00	4.44	2.00	108	**-34.9**	ULS 3_90	249.9	75.4	138.2	0.46		**0.0**		316.6	75.4	138.2	0.00	
103C		120x120x8	S235		1.71	1.00	1.00	76	**-94.7**	ULS 5a Ah 1	340.3	0.0	0.0	0.28		**19.1**	ULS 5a Ba 1	441.8	0.0	0.0	0.04	
104A		100x65x7*	S235	4M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	202	**0.0**		63.1	235.2	302.4	0.00		**115.1**	ULS 3_90	115.2	235.2	207.0	1.00	
104B		100x65x7*	S235	3M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	209	**0.0**		60.1	176.4	226.8	0.00		**83.2**	ULS 3_90	137.8	176.4	155.3	0.60	
104C		100x65x7*	S235		1.00	1.00	1.00	194	**0.0**		66.4	0.0	0.0	0.00		**102.6**	ULS 3_90	263.2	0.0	0.0	0.39	
105A		60x60x5	S235	2M16-5.6t	1.00	2.43	1.00	380	**0.0**		11.8	75.4	86.4	0.00		**33.1**	ULS 3_90	98.8	75.4	56.0	0.59	
105B		60x60x5	S235	2M16-5.6t	1.00	1.70	1.00	379	**0.0**		11.8	75.4	86.4	0.00		**33.1**	ULS 3_90	65.9	75.4	56.0	0.59	
415		60x60x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	180	**-8.7**	ULS 3_135	30.7	37.7	43.2	0.28		**0.0**		60.5	37.7	26.7	0.00	
417		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	170	**-10.6**	ULS 3_90	27.4	37.7	43.2	0.39		**0.0**		37.4	37.7	18.4	0.00	
419		75x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	107	**-12.4**	ULS 3_90	55.1	37.7	43.2	0.33		**0.0**		37.4	37.7	22.0	0.00	
422		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	70	**-0.5**	ULS 1a_90	58.8	37.7	43.2	0.01		**0.0**		37.4	37.7	18.4	0.00	
414		60x60x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	325	**0.0**		12.6	37.7	43.2	0.00		**14.1**	ULS 3_90	60.5	37.7	32.0	0.44	
416		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	353	**0.0**		9.1	37.7	43.2	0.00		**17.0**	ULS 3_135	37.4	37.7	22.0	0.77	
418		50x50x5	S235	2M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	344	**0.0**		11.9	75.4	86.4	0.00		**29.2**	ULS 3_90	56.2	75.4	44.1	0.66	
421		60x60x6	S235	2M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	259	**0.0**		26.8	117.6	129.6	0.00		**53.6**	ULS 3_90	77.4	117.6	88.7	0.69	
420		45x45x5	S235	1M12-5.6t	0.52	0.52	0.52	111	**-1.1**	ULS 1a_0_9_0_9_0	39.6	20.2	32.4	0.05		**1.0**	ULS 1a_0_9_0_9_0	37.4	20.2	23.7	0.05	
400		60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.52	0.52	0.52	124	**-21.1**	ULS 5a Ba 22	48.1	58.8	54.0	0.44		**19.5**	ULS 5a Ah 12	54.7	58.8	37.0	0.53	
401		60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.52	0.52	0.52	119	**-23.3**	ULS 5a Ah 12	50.2	58.8	54.0	0.46		**24.0**	ULS 5a Ba 22	54.7	58.8	37.0	0.65	
402		60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.52	0.52	0.52	114	**-26.2**	ULS 5a Ba 22	52.1	58.8	54.0	0.50		**25.8**	ULS 5a Ba 12	54.7	58.8	37.0	0.70	
403		60x60x6	S235	1M20-5.6t	0.52	0.52	0.52	108	**-29.4**	ULS 5a Ba 12	65.2	58.8	64.8	0.50		**28.8**	ULS 5a Ah 22	65.7	58.8	44.4	0.65	
404		70x70x6	S235	1M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	93	**-33.3**	ULS 5a Ah 22	86.5	84.7	77.8	0.43		**35.3**	ULS 5a Ba 12	76.0	84.7	44.0	0.80	
405		75x50x7	S235	1M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	107	**-38.8**	ULS 5a Ba 12	76.2	84.7	90.7	0.51		**34.8**	ULS 5a Ah 22	98.8	84.7	58.0	0.60	
409		55x55x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	142	**-13.9**	ULS 5a Ah 1	37.9	37.7	43.2	0.37		**13.4**	ULS 5a Ba 1	53.3	37.7	32.0	0.42	
410		55x55x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	140	**-16.2**	ULS 5a Ba 1	38.5	37.7	43.2	0.43		**16.1**	ULS 5a Ah 1	53.3	37.7	32.0	0.50	
411		55x55x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	135	**-17.4**	ULS 5a Ah 1	40.2	37.7	43.2	0.46		**17.4**	ULS 5a Ba 1	53.3	37.7	32.0	0.54	
412		55x55x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	129	**-17.7**	ULS 5a Ba 1	42.0	37.7	43.2	0.47		**17.5**	ULS 5a Ah 1	53.3	37.7	32.0	0.55	
406		HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	33	**-13.4**	ULS 5a Ba 22	991.1	0.0	0.0	0.01		**13.2**	ULS 5a Ba 12	1276.1	0.0	0.0	0.01	
407		HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	32	**0.0**		994.8	0.0	0.0	0.00		**3.6**	ULS 5a Ba 22	1276.1	0.0	0.0	0.00	
408		HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	32	**-14.4**	ULS 5a Ba 22	998.4	0.0	0.0	0.01		**11.4**	ULS 5a Ah 22	1276.1	0.0	0.0	0.01	
413		HEB160	S235	2M16-5.6t	2.00	2.00	2.00	25	**-14.0**	ULS 5a Ah 1	1067.2	75.4	138.2	0.19		**14.0**	ULS 5a Ba 1	1296.6	75.4	124.6	0.19	
423		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	187	**0.0**	ULS 1a_45	24.0	37.7	43.2	0.00		**0.0**		37.4	37.7	22.0	0.00	

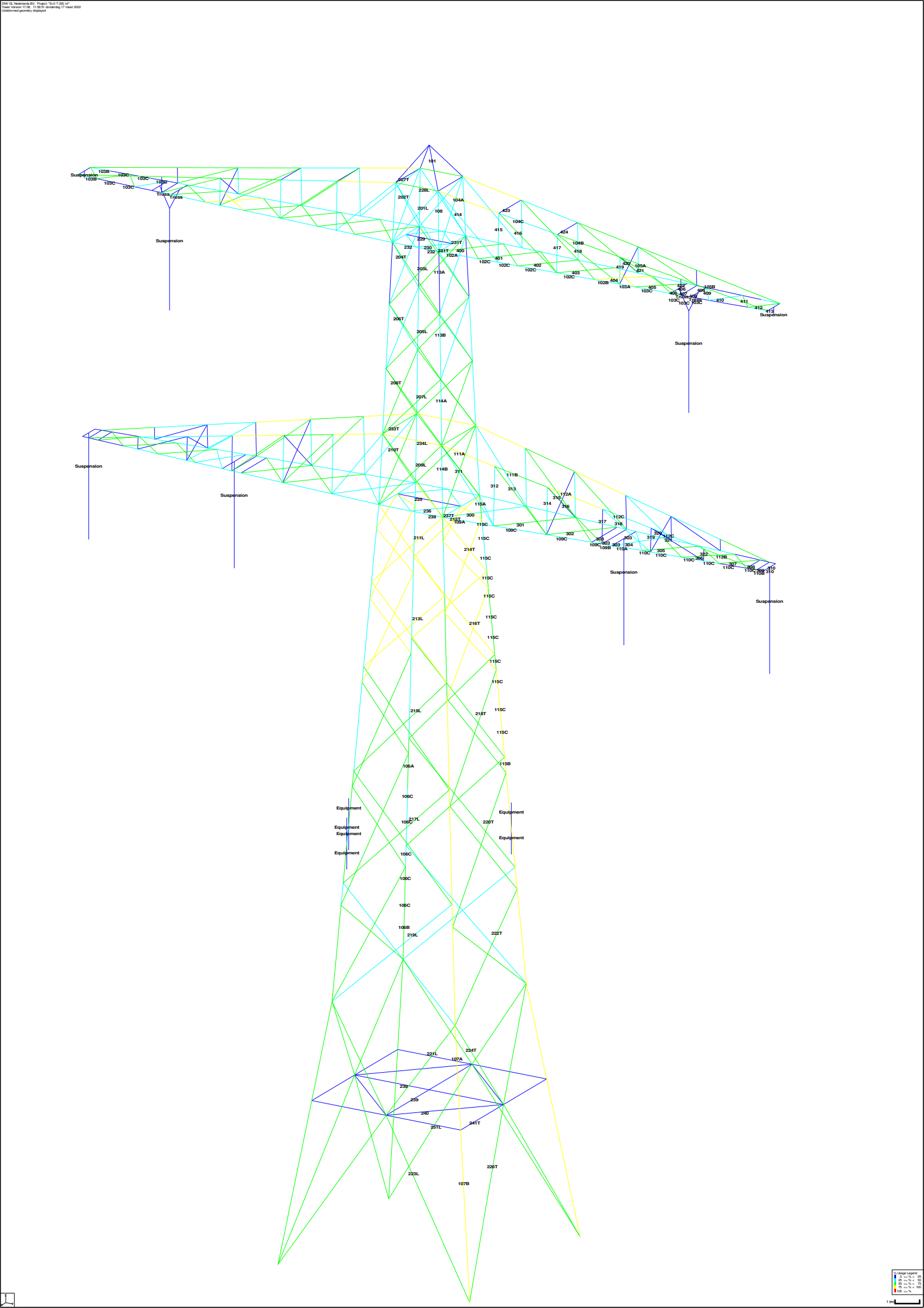
Assessment of groups for initial structure (afkeur level)

Date 21-3-2022
Author MKh
Version v4.3

MBT-EHV 380
S+0
Mast 74

Group Label	Description	Profile	Steel Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression (kN)	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	Tension (kN)	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)
424		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	169	**0.0**	ULS 3_90	27.5	37.7	43.2	0.00		**0.0**		37.4	37.7	22.0	0.00	
111A		80x80x8	S235	3M24-5.6t	1.00	2.00	1.00	203	**0.0**		65.4	254.2	311.0	0.00		**144.1**	ULS 3_45	160.8	254.2	259.0	0.90	
111B		80x80x8	S235	3M20-5.6t	1.00	2.00	1.00	202	**0.0**		65.8	176.4	259.2	0.00		**130.1**	ULS 3_0	168.3	176.4	209.5	0.77	
112A		70x70x7	S235	3M20-5.6t	1.00	1.88	1.00	227	**0.0**		42.7	176.4	226.8	0.00		**104.0**	ULS 3_0	125.5	176.4	155.3	0.83	
112B		70x70x7	S235	3M20-5.6t	1.00	2.00	1.00	232	**0.0**		41.4	176.4	226.8	0.00		**98.2**	ULS 3_0	125.5	176.4	155.3	0.78	
112C		70x70x7	S235		1.00	2.14	1.00	227	**0.0**		42.7	0.0	0.0	0.00		**98.2**	ULS 3_0	220.9	0.0	0.0	0.44	
110A		120x120x11	S235	6M24-5.6t	1.64	1.00	1.00	60	**-203.7**	ULS 5a Ba 21	508.6	508.3	855.4	0.40		**108.7**	ULS 5a Ah 21	513.2	508.3	731.1	0.21	
110B		120x120x11	S235		1.00	1.00	1.00	13	**-12.0**	ULS 1a_0,9_0,9_90	599.7	0.0	0.0	0.02		**12.4**	ULS 1a_90	599.7	0.0	0.0	0.02	
110C		120x120x11	S235		1.71	1.29	1.00	66	**-170.8**	ULS 5a Ba 21	492.8	0.0	0.0	0.35		**87.9**	ULS 5a Ah 10	599.7	0.0	0.0	0.15	
109A		150x100x14	S235	11M24-5.6t	1.00	0.52	0.52	56	**-312.5**	ULS 5a Ba 10	673.7	931.9	1995.8	0.46		**145.0**	ULS 5a Ah 21	666.7	931.9	1211.2	0.22	
109B		150x100x14	S235	6M24-5.6t	4.78	1.00	1.00	47	**-218.4**	ULS 5a Ba 21	703.8	508.3	1088.6	0.43		**123.2**	ULS 5a Ah 10	666.7	508.3	930.5	0.24	
109C		150x100x14	S235		1.00	0.52	0.52	58	**-289.0**	ULS 5a Ba 21	665.2	0.0	0.0	0.43		**133.7**	ULS 5a Ah 10	775.5	0.0	0.0	0.17	
312		70x70x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	185	**-12.8**	ULS 3_135	41.1	58.8	64.8	0.31		**0.0**		82.9	58.8	39.3	0.00	
314		70x70x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	148	**-16.1**	ULS 3_0	54.9	58.8	64.8	0.29		**0.0**		82.9	58.8	39.3	0.00	
317		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	154	**-3.7**	ULS 5a Ah 10	31.0	37.7	43.2	0.12		**0.0**		37.4	37.7	18.4	0.00	
319		75x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	95	**-1.4**	ULS 5a Ah 21	59.5	37.7	43.2	0.04		**0.0**		37.4	37.7	18.4	0.00	
322		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	53	**-0.9**	ULS 3_90	63.5	37.7	43.2	0.02		**0.0**		37.4	37.7	18.4	0.00	
311		60x60x5	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	332	**0.0**		12.1	58.8	54.0	0.00		**16.2**	ULS 3_45	54.7	58.8	37.0	0.44	
313		60x60x5	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	298	**0.0**		14.4	58.8	54.0	0.00		**21.2**	ULS 3_135	54.7	58.8	37.0	0.57	
316		50x50x5	S235	2M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	332	**0.0**		12.6	75.4	86.4	0.00		**33.1**	ULS 3_135	52.4	75.4	44.1	0.75	
318		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	274	**0.0**		13.7	37.7	43.2	0.00		**8.6**	ULS 5a Ah 10	37.4	37.7	22.0	0.39	
321		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	269	**-0.4**	ULS 3_0,9_0	14.1	37.7	43.2	0.03		**5.0**	ULS 5a Ah 21	37.4	37.7	22.0	0.23	
315		45x45x5	S235	1M12-5.6t	0.52	0.52	0.52	180	**-0.9**	ULS 1a_0	22.7	20.2	32.4	0.04		**0.8**	ULS 1a_0,9_0,9_0	37.4	20.2	23.7	0.04	
320		45x45x5	S235	1M12-5.6t	0.52	0.52	0.52	115	**-0.8**	ULS 1a_0	38.2	20.2	32.4	0.04		**0.7**	ULS 1a_0,9_0,9_0	37.4	20.2	23.7	0.04	
300		70x70x7	S235	1M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	142	**-23.8**	ULS 5a Ba 20	66.6	58.8	75.6	0.41		**21.5**	ULS 5a Ah 11	96.8	58.8	53.5	0.40	
301		70x70x7	S235	1M20-5.6t	0.54	0.54	0.54	138	**-26.2**	ULS 5a Ah 11	69.0	58.8	75.6	0.45		**29.2**	ULS 5a Ba 20	96.8	58.8	53.5	0.55	
302		70x70x7	S235	1M24-5.6t	0.54	0.54	0.54	119	**-32.9**	ULS 5a Ba 20	80.7	84.7	90.7	0.41		**29.3**	ULS 5a Ah 11	88.7	84.7	44.9	0.65	
304		60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	104	**-17.6**	ULS 5a Ba 21	57.0	58.8	54.0	0.33		**16.9**	ULS 5a Ah 21	54.7	58.8	37.0	0.46	
305		60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.54	0.54	0.54	112	**-24.1**	ULS 5a Ba 10	52.9	58.8	54.0	0.46		**23.8**	ULS 5a Ah 10	54.7	58.8	37.0	0.64	
306		75x50x5	S235	1M24-5.6t	0.55	0.55	0.55	112	**-28.4**	ULS 5a Ah 10	53.3	84.7	64.8	0.53		**29.0**	ULS 5a Ba 10	70.6	84.7	41.4	0.70	
307		75x50x7	S235	1M24-5.6t	0.54	0.54	0.54	87	**-36.7**	ULS 5a Ba 21	86.9	84.7	90.7	0.43		**35.2**	ULS 5a Ah 21	98.8	84.7	58.0	0.61	
303		HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	48	**-25.1**	ULS 5a Ah 20	925.9	0.0	0.0	0.03		**26.7**	ULS 5a Ba 11	1276.1	0.0	0.0	0.02	
308		HEB160	S235		1.00	1.00	1.00	27	**0.0**		1015.5	0.0	0.0	0.00		**3.0**	ULS 3_90	1276.1	0.0	0.0	0.00	
309		HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	26	**-8.2**	ULS 1a_90	1021.6	0.0	0.0	0.01		**4.7**	ULS 1a_0,9_90	1276.1	0.0	0.0	0.00	
310		HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	25	**-25.2**	ULS 5a Ah 21	1025.6	0.0	0.0	0.02		**26.7**	ULS 5a Ba 10	1276.1	0.0	0.0	0.02	

DNV GL Nederlands BV, Project: "S=0 T (50) in"
Tower Version 17.08, 11:56:51 donderdag 17 maart 2022
Undeformed geometry displayed



Assessment of groups for initial structure (afkeur level)

Date 17-3-2022
Author MKh
Version v4.3

MBT-EHV 380
S+0 T
Mast 93

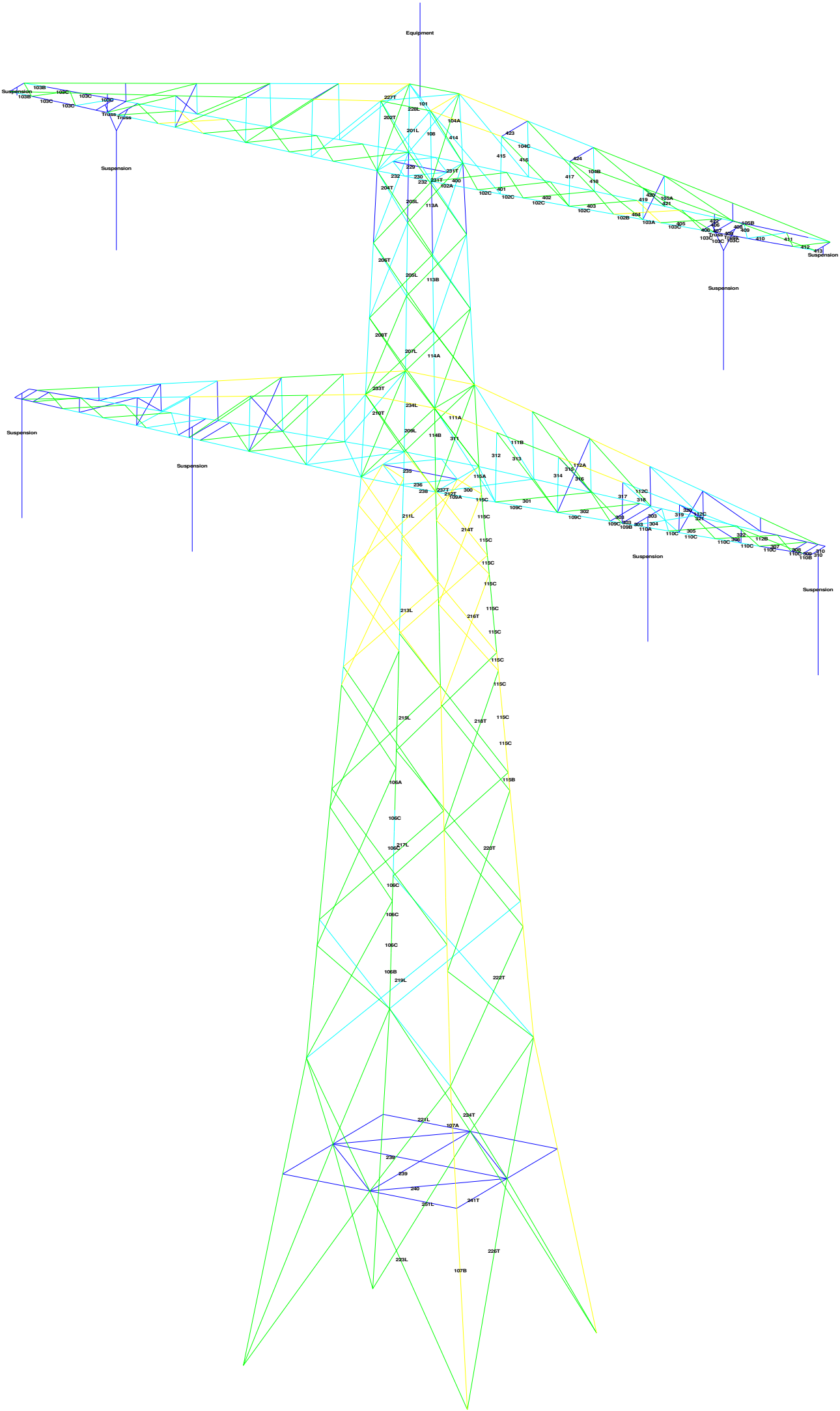
								Compression						Tension					
Group Label	Description	Profile	Steel Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	(kN)	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	(kN)	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)
101		100x100x6	S235	2M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	105	**-8.1**	ULS 5a Ba 22	142.1	75.4	103.7	0.11		**8.0**	ULS 5a Ba 22	144.1	75.4	76.8	0.11	
108		90x90x8	S235	5M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	146	**-40.3**	ULS 5a Ah 22	112.9	188.4	345.6	0.36		**0.0**		285.6	188.4	298.7	0.00	
113A		90x90x8	S235	4M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	76	**-47.0**	ULS 5a Ah 22	251.3	338.9	414.7	0.19		**19.2**	ULS 5a Ah 22	252.5	338.9	297.7	0.08	
114A		100x100x10	S235	4M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	72	**-138.1**	ULS 1a_45	355.2	338.9	518.4	0.41		**90.2**	ULS 1a_0,9_0,9_135	362.9	338.9	443.1	0.27	
115A		150x150x10	S235	6M24-5.6t	1.77	1.37	1.14	39	**-261.0**	ULS 1a_45	643.5	508.3	777.6	0.51		**154.9**	ULS 1a_0,9_0,9_135	624.7	508.3	664.6	0.30	
106A		150x150x12	S235	8M24-5.6t	1.66	1.73	1.38	76	**-499.5**	ULS 1a_135	628.6	677.8	1244.2	0.79		**368.2**	ULS 1a_0,9_0,9_135	740.3	677.8	1063.4	0.54	
106C		150x150x12	S235		1.97	1.62	1.39	70	**-578.1**	ULS 1a_135	656.3	0.0	0.0	0.88		**439.7**	ULS 1a_0,9_0,9_45	817.8	0.0	0.0	0.54	
107A		150x150x12	S235	8M24-5.6t	0.33	0.33	0.33	49	**-543.9**	ULS 1a_45	735.4	677.8	1244.2	0.80		**421.7**	ULS 1a_0,9_0,9_45	740.3	677.8	1063.4	0.62	
201L		70x70x7	S235	1M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	127	**-23.9**	ULS 5a Ah 22	75.8	84.7	90.7	0.32		**17.1**	ULS 5a Ah 22	88.7	84.7	64.2	0.27	
202T		50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.52	0.52	0.52	178	**-10.6**	ULS 5a Ah 22	25.7	37.7	43.2	0.41		**5.8**	ULS 5a Ah 22	37.4	37.7	22.0	0.26	
203L		100x100x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	93	**-109.4**	ULS 5a Ba 12	207.7	169.4	207.4	0.65		**117.4**	ULS 5a Ah 22	181.4	169.4	177.2	0.69	
204T		100x100x10	S235	3M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	93	**-124.1**	ULS 5a Ba 12	256.2	254.2	388.8	0.49		**122.9**	ULS 5a Ah 22	261.1	254.2	332.3	0.48	
205L		100x100x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	99	**-106.2**	ULS 5a Ah 22	198.3	169.4	207.4	0.63		**97.9**	ULS 5a Ba 12	181.4	169.4	177.2	0.58	
206T		100x100x10	S235	3M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	99	**-110.5**	ULS 5a Ah 22	244.6	254.2	388.8	0.45		**111.4**	ULS 5a Ba 12	261.1	254.2	332.3	0.44	
207L		100x100x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	103	**-87.5**	ULS 5a Ba 12	190.8	169.4	207.4	0.52		**94.9**	ULS 5a Ah 22	181.4	169.4	177.2	0.56	
208T		100x100x10	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	104	**-99.9**	ULS 5a Ba 12	235.3	169.4	259.2	0.59		**98.6**	ULS 5a Ah 22	224.3	169.4	221.5	0.58	
209L		100x100x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	112	**-94.8**	ULS 5a Ba 12	177.9	169.4	207.4	0.56		**96.0**	ULS 5a Ah 22	181.4	169.4	177.2	0.57	
210T		100x100x10	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	112	**-101.4**	ULS 5a Ba 12	219.3	169.4	259.2	0.60		**81.5**	ULS 5a Ah 22	224.3	169.4	221.5	0.48	
211L		100x75x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.25	0.25	76	**-96.9**	ULS 5a Ah 21	197.1	169.4	207.4	0.57		**91.7**	ULS 5a Ah 21	125.9	169.4	116.0	0.79	
212T		100x75x9	S235	2M24-5.6t	1.00	0.55	0.55	65	**-98.2**	ULS 5a Ba 21	245.9	169.4	233.3	0.58		**95.4**	ULS 5a Ah 10	121.3	169.4	130.6	0.79	
213L		100x75x7	S235	2M24-5.6t	0.52	0.25	0.25	85	**-79.6**	ULS 5a Ah 21	161.2	169.4	181.4	0.49		**83.1**	ULS 5a Ah 21	98.2	169.4	101.5	0.85	
214T		100x75x9	S235	2M24-5.6t	0.52	0.25	0.25	74	**-98.8**	ULS 5a Ah 10	221.2	169.4	233.3	0.58		**101.6**	ULS 5a Ba 21	119.9	169.4	130.6	0.85	
215L		100x75x7	S235	2M24-5.6t	0.52	0.25	0.25	101	**-75.6**	ULS 5a Ah 21	141.1	169.4	181.4	0.54		**71.9**	ULS 5a Ah 21	100.4	169.4	101.5	0.72	
216T		100x75x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.25	0.25	86	**-92.6**	ULS 5a Ba 21	182.6	169.4	207.4	0.55		**89.5**	ULS 5a Ah 10	110.7	169.4	116.0	0.81	
217L		100x75x7	S235	2M20-5.6t	0.52	0.25	0.25	112	**-61.2**	ULS 5a Ah 21	129.0	117.6	151.2	0.52		**63.4**	ULS 5a Ah 21	115.4	117.6	106.9	0.59	
218T		100x75x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.25	0.25	102	**-82.2**	ULS 5a Ba 21	159.3	169.4	207.4	0.52		**84.8**	ULS 5a Ba 21	113.2	169.4	116.0	0.75	
219L		100x75x8	S235	2M20-5.6t	0.52	0.25	0.25	123	**-54.7**	ULS 5a Ah 21	133.9	117.6	172.8	0.47		**51.7**	ULS 5a Ah 21	128.6	117.6	104.7	0.49	
220T		100x75x9	S235	2M20-5.6t	0.52	0.25	0.25	117	**-74.4**	ULS 5a Ah 10	155.5	117.6	194.4	0.63		**70.8**	ULS 5a Ba 21	146.1	117.6	137.5	0.60	
221L		130x65x8	S235	2M20-5.6t	1.00	0.33	0.33	124	**-70.4**	ULS 5a Ba 10	147.8	117.6	172.8	0.60		**58.8**	ULS 5a Ah 21	113.0	117.6	136.1	0.52	
222T		100x75x7	S235	2M20-5.6t	0.52	0.25	0.25	113	**-54.9**	ULS 5a Ah 10	127.3	117.6	151.2	0.47		**57.2**	ULS 5a Ah 10	107.3	117.6	91.6	0.62	
223L		100x75x7	S235	2M20-5.6t	0.33	0.20	0.20	105	**-73.5**	ULS 5a Ba 10	144.3	117.6	151.2	0.63		**59.2**	ULS 5a Ah 21	119.5	117.6	122.2	0.50	
224T		130x65x8	S235	2M20-5.6t	1.00	0.33	0.33	124	**-74.1**	ULS 1a_90	147.8	117.6	172.8	0.63		**59.2**	ULS 1a_0,9_0,9_90	113.0	117.6	136.1	0.52	
226T		100x75x7	S235	2M20-5.6t	0.33	0.20	0.20	105	**-74.7**	ULS 1a_90	144.3	117.6	151.2	0.64		**56.9**	ULS 1a_0,9_0,9_90	119.5	117.6	122.2	0.48	
227T		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	206	**-2.0**	ULS 6a_90 Ah Ct1	21.0	37.7	43.2	0.10		**0.0**	ULS 5a Ah 22	37.4	37.7	22.0	0.00	
228L		80x80x8	S235	4M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	128	**0.0**		122.6	235.2	345.6	0.00		**111.8**	ULS 3_0	168.3	235.2	244.4	0.66	
229		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	225	**-0.3**	ULS 3_90	18.5	37.7	43.2	0.01		**0.0**		37.4	37.7	25.7	0.00	
230		80x80x8	S235	2M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	99	**-76.5**	ULS 5a Ba 12	156.9	169.4	207.4	0.49		**76.5**	ULS 5a Ba 12	206.0	169.4	159.5	0.48	
231T		100x75x7	S235	3M24-5.6t	2.00	1.00	1.00	69	**-49.4**	ULS 5a Ah 22	182.6	254.2	272.2	0.27		**64.1**	ULS 5a Ah 22	214.1	254.2	217.6	0.30	
232		150x100x12	S235	8M24-5.6t	2.00	1.00	1.00	51	**-246.6**	ULS 5a Ba 12	512.4	677.8	1244.2	0.48		**98.7**	ULS 5a Ah 22	582.2	677.8	755.0	0.17	
233T		70x70x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	203	**-23.0**	ULS 1a_0,9_0,9_90	36.2	58.8	64.8	0.64		**33.1**	ULS 1a_90	82.9	58.8	52.4	0.63	
234L		80x80x8	S235	3M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	178	**0.0**		82.2	254.2	311.0	0.00		**141.1**	ULS 3_0	169.8	254.2	239.3	0.83	
235		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	309	**-0.5**	ULS 3_90	11.3	37.7	43.2	0.05		**0.0**		37.4	37.7	22.0	0.00	
236		100x100x8	S235	2M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	108	**-78.0**	ULS 5a Ah 10	182.9	169.4	207.4	0.46		**78.2**	ULS 5a Ah 10	208.1	169.4	177.2	0.46	
237T		100x75x7	S235	4M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	94	**-43.4**	ULS 5a Ah 22	157.6	338.9	362.9	0.28		**69.3**	ULS 5a Ba 12	214.1	338.9	290.1	0.32	
238		150x100x14	S235	11M24-5.6t	2.00	1.00	1.00	70	**-252.7**	ULS 5a Ba 21	526.8	931.9	1995.8	0.48		**77.7**	ULS 5a Ah 10	666.7	931.9	1211.2	0.12	
239		100x50x6	S235	1M16-5.6t	0.50	0.50	0.50	327	**-0.3**	ULS 1a_90	18.6	37.7	51.8	0.02		**0.0**		55.3	37.7	28.0	0.00	
240		60x60x5	S235	1M16-5.6t	1.00	0.50	0.50	272	**-1.7**	ULS 1a_45	14.1	37.7	43.2	0.12		**2.7**	ULS 1a_0,9_0,9_135	60.5	37.7	26.7	0.10	
241T		70x70x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	255	**-2.9**	ULS 1a_135	28.9	37.7	51.8	0.10		**1.5**	ULS 1a_0,9_0	89.9	37.7	38.4	0.04	
251L		70x70x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	255	**-2.9**	ULS 1a_90	28.9	37.7	51.8	0.10		**1.0**	ULS 1a_0,9_45	89.9	37.7	38.4	0.03	
113B		90x90x8	S235	4M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	79	**-96.9**	ULS 1a_45	245.5	338.9	414.7	0.39		**52.3**	ULS 1a_0,9_0,9_135	252.5	338.9	354.5	0.21	
114B		100x100x10	S235	6M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	78	**-169.9**	ULS 1a_45	340.4	508.3	777.6	0.50		**86.9**	ULS 1a_0,9_0,9_135	362.9	508.3	651.3	0.24	
115B		150x150x10	S235	8M24-5.6t	4.00	4.23	3.33	76	**-477.4**	ULS 1a_135	530.0	677.8	1036.8	0.90		**344.0**	ULS 1a_0,9_0,9_135	624.7	677.8	886.2	0.55	
115C		150x150x10	S235		1.70	1.70	1.42	80	**-435.6**	ULS 1a_45	514.8	0.0	0.0	0.85		**309.0**	ULS 1a_0,9_0,9_45	688.6	0.0	0.0	0.45	
106B		150x150x12	S235	8M24-5.6t	0.76	1.28	0.63	60	**-579.9**	ULS 1a_135	696.2	677.8	1244.2	0.86		**438.5**	ULS 1a_0,9_0,9_45	740.3	677.8	1063.4	0.65	
107B		150x150x12	S235	8M24-5.6t	0.20	0.20	0.20	48	**-546.7**	ULS 1a_45	736.7	677.8	1244.2	0.81		**419.1**	ULS 1a_0,9_0,9_45	740.3	677.8	1063.4	0.62	
102A		150x150x12	S235	8M24-5.6t	1.00	1.50	1.00	61	**-301.2**	ULS 5a Ba 12	689.3	677.8	1244.2	0.44		**176.2**	ULS 5a Ah 22	740.3	677.8	755.0	0.26	
102B		150x150x12	S235	6M24-5.6t	2.52	1.61	1.00	63	**-140.2**	ULS 5a Ba 12	682.7	508.3	933.1	0.28		**38.8**	ULS 5a Ah 22	740.3	508.3	797.5	0.08	
102C		150x150x12	S235		3.01	2.00	1.00	59	**-272.7**	ULS 5a Ba 12	698.8	0.0	0.0	0.39		**152.6**	ULS 5a Ah 22	817.8	0.0	0.0	0.19	
103A		120x120x8	S235	6M24-5.6t	2.64	4.00	1.00	76	**-129.2**	ULS 5a Ba 12	340.1	508.3	622.1	0.38		**49.1**	ULS 5a Ah 22	379.5	508.3	531.7	0.13	
103B		120x120x8	S235	2M16-5.6t	2.00	4.44	2.00	108	**-32.2**	ULS 3_90	249.9	75.4	138.2	0.43		**0.0**		316.6	75.4	138.2	0.00	
103C		120x120x8	S235		1.71	1.00	1.00	76	**-92.3**	ULS 5a Ba 1	340.3	0.0	0.0	0.27		**20.0**	ULS 5a Ah 1	441.8	0.0	0.0	0.05	
104A		100x65x7*	S235	4M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	202	**0.0**		63.1	235.2	302.4	0.00		**106.9**	ULS 3_90	115.2	235.2	207.0	0.93	
104B		100x65x7*	S235	3M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	209	**0.0**		60.1	176.4	226.8	0.00		**76.8**	ULS 3_90	137.8	176.4	155.3	0.56	
104C		100x65x7*	S235		1.00	1.00	1.00	194	**0.0**		66.4	0.0	0.0	0.00		**95.1**	ULS 3_90	263.2	0.0	0.0	0.36	
105A		60x60x5	S235	2M16-5.6t	1.00	2.43	1.00	380	**0.0**		11.8	75.4	86.4	0.00		**30.6**	ULS 3_90	98.8	75.4	56.0	0.55	
105B		60x60x5	S235	2M16-5.6t	1.00	1.70	1.00	379	**0.0**		11.8	75.4	86.4	0.00		**30.7**	ULS 3_90	65.9	75.4	56.0	0.55	
415		60x60x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	180	**-8.1**	ULS 3_135	30.7	37.7	43.2	0.27		**0.0**		60.5	37.7	26.7	0.00	
417		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	170	**-9.8**	ULS 3_90	27.4	37.7	43.2	0.36		**0.0**		37.4	37.7	18.4	0.00	
419		75x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	107	**-11.5**	ULS 3_90	55.1	37.7	43.2	0.30		**0.0**		37.4	37.7	22.0	0.00	
422		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	70	**-0.5**	ULS 1a_90	58.8	37.7	43.2	0.01		**0.0**		37.4	37.7	18.4	0.00	
414		60x60x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	325	**0.0**		12.6	37.7	43.2	0.00		**13.3**	ULS 3_90	60.5	37.7	32.0	0.41	
416		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	353	**0.0**		9.1	37.7	43.2	0.00		**16.0**	ULS 3_135	37.4	37.7	22.0	0.72	
418		50x50x5	S235	2M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	344	**0.0**		11.9	75.4	86.4	0.00		**26.9**	ULS 3_90	56.2	75.4	44.1	0.61	
421		60x60x6	S235	2M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	259	**0.0**		26.8	117.6	129.6	0.00		**49.3**	ULS 3_90	77.4	117.6	88.7	0.64	
420		45x45x5	S235	1M12-5.6t	0.52	0.52	0.52	111	**-1.1**	ULS 1a_0,9_0,9_0	39.6	20.2	32.4	0.05		**1.0**	ULS 1a_0,9_0,9_0	37.4	20.2	23.7	0.05	
400		60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.52	0.52	0.52	124	**-21.0**	ULS 5a Ba 22	48.1	58.8	54.0	0.44		**19.6**	ULS 5a Ah 12	54.7	58.8	37.0	0.53	
401		60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.52	0.52	0.52	119	**-23.3**	ULS 5a Ah 12	50.2	58.8	54.0	0.46		**24.0**	ULS 5a Ba 22	54.7	58.8	37.0	0.65	
402		60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.52	0.52	0.52	114	**-26.2**	ULS 5a Ba 22	52.1	58.8	54.0	0.50		**25.8**	ULS 5a Ba 12	54.7	58.8	37.0	0.70	
403		60x60x6	S235	1M20-5.6t	0.52	0.52	0.52	108	**-29.4**	ULS 5a Ba 12	65.2	58.8	64.8	0.50		**28.8**	ULS 5a Ah 22	65.7	58.8	44.4	0.65	
404		70x70x6	S235	1M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	93	**-33.3**	ULS 5a Ah 22	86.5	84.7	77.8	0.43		**35.2**	ULS 5a Ba 12	76.0	84.7	44.0	0.80	
405		75x50x7	S235	1M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	107	**-38.7**	ULS 5a Ba 12	76.2	84.7	90.7	0.51		**34.8**	ULS 5a Ah 22	98.8	84.7	58.0	0.60	
409		55x55x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	142	**-13.9**	ULS 5a Ah 1	37.9	37.7	43.2	0.37		**13.4**	ULS 5a Ba 1	53.3	37.7	32.0	0.42	
410		55x55x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	140	**-16.2**	ULS 5a Ba 1	38.5	37.7	43.2	0.43		**16.1**	ULS 5a Ah 1	53.3	37.7	32.0	0.50	
411		55x55x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	135	**-17.4**	ULS 5a Ah 1	40.2	37.7	43.2	0.46		**17.4**	ULS 5a Ba 1	53.3	37.7	32.0	0.54	
412		55x55x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	129	**-17.7**	ULS 5a Ba 1	42.0	37.7	43.2	0.47		**17.5**	ULS 5a Ah 1	53.3	37.7	32.0	0.55	
406		HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	33	**-13.5**	ULS 5a Ah 22	991.1	0.0	0.0	0.01		**13.2**	ULS 5a Ba 12	1276.1	0.0	0.0	0.01	
407		HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	32	**0.0**		994.8	0.0	0.0	0.00		**3.6**	ULS 5a Ba 22	1276.1	0.0	0.0	0.00	
408		HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	32	**-14.4**	ULS 5a Ba 22	998.4	0.0	0.0	0.01		**11.4**	ULS 5a Ah 22	1276.1	0.0	0.0	0.01	
413		HEB160	S235	2M16-5.6t	2.00	2.00	2.00	25	**-14.0**	ULS 5a Ah 1	1067.2	75.4	138.2	0.19		**14.0**	ULS 5a Ba 1	1296.6	75.4	124.6	0.19	
423		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	187	**0.0**	ULS 1a_45	24.0	37.7	43.2	0.00		**0.0**		37.4	37.7	22.0	0.00	

Assessment of groups for initial structure (afkeur level)

Date 17-3-2022
Author MKh
Version v4.3

MBT-EHV 380
S+0 T
Mast 93

Group Label	Description	Profile	Steel Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression (kN)	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	Tension (kN)	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)
424		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	169	**0.0**	ULS 3_90	27.5	37.7	43.2	0.00		**0.0**		37.4	37.7	22.0	0.00	
111A		80x80x8	S235	3M24-5.6t	1.00	2.00	1.00	203	**0.0**		65.4	254.2	311.0	0.00		**133.0**	ULS 3_90	160.8	254.2	259.0	0.83	
111B		80x80x8	S235	3M20-5.6t	1.00	2.00	1.00	202	**0.0**		65.8	176.4	259.2	0.00		**119.9**	ULS 3_0	168.3	176.4	209.5	0.71	
112A		70x70x7	S235	3M20-5.6t	1.00	1.88	1.00	227	**0.0**		42.7	176.4	226.8	0.00		**95.8**	ULS 3_0	125.5	176.4	155.3	0.76	
112B		70x70x7	S235	3M20-5.6t	1.00	2.00	1.00	232	**0.0**		41.4	176.4	226.8	0.00		**89.8**	ULS 3_0	125.5	176.4	155.3	0.72	
112C		70x70x7	S235		1.00	2.14	1.00	227	**0.0**		42.7	0.0	0.0	0.00		**90.0**	ULS 3_0	220.9	0.0	0.0	0.41	
110A		120x120x11	S235	6M24-5.6t	1.64	1.00	1.00	60	**-201.4**	ULS 5a Ba 10	508.6	508.3	855.4	0.40		**111.5**	ULS 5a Ah 21	513.2	508.3	731.1	0.22	
110B		120x120x11	S235		1.00	1.00	1.00	13	**-10.4**	ULS 1a_0,9_0,9_90	599.7	0.0	0.0	0.02		**11.1**	ULS 5a Ba 21	599.7	0.0	0.0	0.02	
110C		120x120x11	S235		1.71	1.29	1.00	66	**-168.7**	ULS 5a Ba 10	492.8	0.0	0.0	0.34		**90.5**	ULS 5a Ah 21	599.7	0.0	0.0	0.15	
109A		150x100x14	S235	11M24-5.6t	1.00	0.52	0.52	56	**-308.2**	ULS 5a Ba 10	673.7	931.9	1995.8	0.46		**150.0**	ULS 5a Ah 21	666.7	931.9	1211.2	0.23	
109B		150x100x14	S235	6M24-5.6t	4.78	1.00	1.00	47	**-216.2**	ULS 5a Ba 10	703.8	508.3	1088.6	0.43		**126.0**	ULS 5a Ah 21	666.7	508.3	930.5	0.25	
109C		150x100x14	S235		1.00	0.52	0.52	58	**-284.9**	ULS 5a Ba 10	665.2	0.0	0.0	0.43		**138.4**	ULS 5a Ah 21	775.5	0.0	0.0	0.18	
312		70x70x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	185	**-12.0**	ULS 3_45	41.1	58.8	64.8	0.29		**0.0**		82.9	58.8	39.3	0.00	
314		70x70x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	148	**-14.9**	ULS 3_135	54.9	58.8	64.8	0.27		**0.0**		82.9	58.8	39.3	0.00	
317		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	154	**-3.6**	ULS 5a Ah 10	31.0	37.7	43.2	0.12		**0.0**		37.4	37.7	18.4	0.00	
319		75x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	95	**-1.5**	ULS 5a Ah 10	59.5	37.7	43.2	0.04		**0.0**		37.4	37.7	18.4	0.00	
322		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	53	**-0.9**	ULS 3_90	63.5	37.7	43.2	0.02		**0.0**		37.4	37.7	18.4	0.00	
311		60x60x5	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	332	**0.0**		12.1	58.8	54.0	0.00		**15.2**	ULS 3_135	54.7	58.8	37.0	0.41	
313		60x60x5	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	298	**0.0**		14.4	58.8	54.0	0.00		**19.8**	ULS 3_45	54.7	58.8	37.0	0.54	
316		50x50x5	S235	2M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	332	**0.0**		12.6	75.4	86.4	0.00		**30.6**	ULS 3_135	52.4	75.4	44.1	0.69	
318		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	274	**0.0**		13.7	37.7	43.2	0.00		**8.3**	ULS 5a Ah 10	37.4	37.7	22.0	0.38	
321		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	269	**-0.4**	ULS 3_0,9_0	14.1	37.7	43.2	0.03		**5.3**	ULS 5a Ah 10	37.4	37.7	22.0	0.24	
315		45x45x5	S235	1M12-5.6t	0.52	0.52	0.52	180	**-0.9**	ULS 1a_0	22.7	20.2	32.4	0.04		**0.8**	ULS 1a_0,9_0,9_0	37.4	20.2	23.7	0.04	
320		45x45x5	S235	1M12-5.6t	0.52	0.52	0.52	115	**-0.8**	ULS 1a_0	38.2	20.2	32.4	0.04		**0.7**	ULS 1a_0,9_0,9_0	37.4	20.2	23.7	0.04	
300		70x70x7	S235	1M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	142	**-23.7**	ULS 5a Ba 20	66.6	58.8	75.6	0.40		**21.6**	ULS 5a Ah 11	96.8	58.8	53.5	0.40	
301		70x70x7	S235	1M20-5.6t	0.54	0.54	0.54	138	**-26.3**	ULS 5a Ah 11	69.0	58.8	75.6	0.45		**29.1**	ULS 5a Ba 20	96.8	58.8	53.5	0.54	
302		70x70x7	S235	1M24-5.6t	0.54	0.54	0.54	119	**-32.8**	ULS 5a Ba 20	80.7	84.7	90.7	0.41		**29.4**	ULS 5a Ah 11	88.7	84.7	44.9	0.65	
304		60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	104	**-17.6**	ULS 5a Ba 21	57.0	58.8	54.0	0.33		**16.9**	ULS 5a Ah 21	54.7	58.8	37.0	0.46	
305		60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.54	0.54	0.54	112	**-24.1**	ULS 5a Ba 10	52.9	58.8	54.0	0.46		**23.8**	ULS 5a Ah 10	54.7	58.8	37.0	0.64	
306		75x50x5	S235	1M24-5.6t	0.55	0.55	0.55	112	**-28.4**	ULS 5a Ah 10	53.3	84.7	64.8	0.53		**29.0**	ULS 5a Ba 10	70.6	84.7	41.4	0.70	
307		75x50x7	S235	1M24-5.6t	0.54	0.54	0.54	87	**-36.7**	ULS 5a Ba 21	86.9	84.7	90.7	0.43		**35.3**	ULS 5a Ah 21	98.8	84.7	58.0	0.61	
303		HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	48	**-25.1**	ULS 5a Ah 20	925.9	0.0	0.0	0.03		**26.6**	ULS 5a Ba 11	1276.1	0.0	0.0	0.02	
308		HEB160	S235		1.00	1.00	1.00	27	**0.0**		1015.5	0.0	0.0	0.00		**2.7**	ULS 3_90	1276.1	0.0	0.0	0.00	
309		HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	26	**-7.1**	ULS 1a_90	1021.6	0.0	0.0	0.01		**4.0**	ULS 1a_0,9_0,9_90	1276.1	0.0	0.0	0.00	
310		HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	25	**-25.2**	ULS 5a Ah 21	1025.6	0.0	0.0	0.02		**26.7**	ULS 5a Ba 10	1276.1	0.0	0.0	0.02	


Equipment
Suspension
Truss
Suspension
Suspension
Suspension

Assessment of groups for initial structure (afkeur level)

Date 18-3-2022
Author MKh
Version v4.3

MBT-EHV 380
S+0 T
Mast 127

								Compression						Tension					
Group Label	Description	Profile	Steel Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	(kN)	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	(kN)	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)
101		100x100x6	S235	2M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	72	**0.0**		183.6	75.4	103.7	0.00		**25.7**	ULS 3_45	144.1	75.4	76.8	0.34	
108		90x90x8	S235	5M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	146	**-38.0**	ULS 5a Ah 22	112.9	188.4	345.6	0.34		**0.0**		285.6	188.4	298.7	0.00	
113A		90x90x8	S235	4M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	76	**-53.7**	ULS 1a_45	251.3	338.9	414.7	0.21		**20.9**	ULS 5a Ah 22	252.5	338.9	297.7	0.08	
114A		100x100x10	S235	4M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	72	**-157.4**	ULS 1a_135	355.2	338.9	518.4	0.46		**106.5**	ULS 1a_0_9_0_9_135	362.9	338.9	443.1	0.31	
115A		150x150x10	S235	6M24-5.6t	1.77	1.37	1.14	39	**-290.8**	ULS 1a_135	643.5	508.3	777.6	0.57		**180.0**	ULS 1a_0_9_0_9_45	624.7	508.3	664.6	0.35	
106A		150x150x12	S235	8M24-5.6t	1.66	1.73	1.38	76	**-542.9**	ULS 1a_135	628.6	677.8	1244.2	0.86		**406.7**	ULS 1a_0_9_0_9_135	740.3	677.8	1063.4	0.60	
106C		150x150x12	S235		1.97	1.62	1.39	70	**-622.7**	ULS 1a_135	656.3	0.0	0.0	0.95		**482.0**	ULS 1a_0_9_0_9_135	817.8	0.0	0.0	0.59	
107A		150x150x12	S235	8M24-5.6t	0.33	0.33	0.33	49	**-578.5**	ULS 1a_135	735.4	677.8	1244.2	0.85		**455.1**	ULS 1a_0_9_0_9_135	740.3	677.8	1063.4	0.67	
201L		70x70x7	S235	1M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	127	**-24.1**	ULS 5a Ah 22	75.8	84.7	90.7	0.32		**19.1**	ULS 5a Ah 22	88.7	84.7	64.2	0.30	
202T		50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.52	0.52	0.52	178	**-15.1**	ULS 5a Ah 22	25.7	37.7	43.2	0.59		**6.8**	ULS 5a Ah 22	37.4	37.7	22.0	0.31	
203L		100x100x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	93	**-109.6**	ULS 5a Ba 12	207.7	169.4	207.4	0.65		**117.7**	ULS 5a Ah 22	181.4	169.4	177.2	0.69	
204T		100x100x10	S235	3M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	93	**-124.0**	ULS 5a Ba 12	256.2	254.2	388.8	0.49		**122.8**	ULS 5a Ah 22	261.1	254.2	332.3	0.48	
205L		100x100x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	99	**-106.4**	ULS 5a Ah 22	198.3	169.4	207.4	0.63		**98.1**	ULS 5a Ba 12	181.4	169.4	177.2	0.58	
206T		100x100x10	S235	3M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	99	**-110.5**	ULS 5a Ah 22	244.6	254.2	388.8	0.45		**111.3**	ULS 5a Ba 12	261.1	254.2	332.3	0.44	
207L		100x100x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	103	**-87.7**	ULS 5a Ba 12	190.8	169.4	207.4	0.52		**95.2**	ULS 5a Ah 22	181.4	169.4	177.2	0.56	
208T		100x100x10	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	104	**-99.8**	ULS 5a Ba 12	235.3	169.4	259.2	0.59		**98.6**	ULS 5a Ah 22	224.3	169.4	221.5	0.58	
209L		100x100x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	112	**-95.2**	ULS 5a Ba 12	177.9	169.4	207.4	0.56		**96.0**	ULS 5a Ah 22	181.4	169.4	177.2	0.57	
210T		100x100x10	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	112	**-101.9**	ULS 5a Ba 12	219.3	169.4	259.2	0.60		**81.2**	ULS 5a Ah 22	224.3	169.4	221.5	0.48	
211L		100x75x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.25	0.25	76	**-97.1**	ULS 5a Ah 21	197.1	169.4	207.4	0.57		**91.7**	ULS 5a Ah 21	125.9	169.4	116.0	0.79	
212T		100x75x9	S235	2M24-5.6t	1.00	0.55	0.55	65	**-98.2**	ULS 5a Ba 10	245.9	169.4	233.3	0.58		**95.3**	ULS 5a Ba 10	121.3	169.4	130.6	0.79	
213L		100x75x7	S235	2M24-5.6t	0.52	0.25	0.25	85	**-79.7**	ULS 5a Ah 21	161.2	169.4	181.4	0.49		**83.3**	ULS 5a Ah 21	98.2	169.4	101.5	0.85	
214T		100x75x9	S235	2M24-5.6t	0.52	0.25	0.25	74	**-98.7**	ULS 5a Ba 10	221.2	169.4	233.3	0.58		**101.6**	ULS 5a Ba 10	119.9	169.4	130.6	0.85	
215L		100x75x7	S235	2M24-5.6t	0.52	0.25	0.25	101	**-75.8**	ULS 5a Ah 21	141.1	169.4	181.4	0.54		**71.9**	ULS 5a Ah 21	100.4	169.4	101.5	0.72	
216T		100x75x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.25	0.25	86	**-92.6**	ULS 5a Ba 10	182.6	169.4	207.4	0.55		**89.4**	ULS 5a Ah 21	110.7	169.4	116.0	0.81	
217L		100x75x7	S235	2M20-5.6t	0.52	0.25	0.25	112	**-61.1**	ULS 5a Ah 21	129.0	117.6	151.2	0.52		**63.6**	ULS 5a Ah 21	115.4	117.6	106.9	0.59	
218T		100x75x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.25	0.25	102	**-82.2**	ULS 5a Ah 21	159.3	169.4	207.4	0.52		**84.7**	ULS 5a Ba 10	113.2	169.4	116.0	0.75	
219L		100x75x8	S235	2M20-5.6t	0.52	0.25	0.25	123	**-54.6**	ULS 5a Ah 21	133.9	117.6	172.8	0.46		**51.6**	ULS 5a Ah 21	128.6	117.6	104.7	0.49	
220T		100x75x9	S235	2M20-5.6t	0.52	0.25	0.25	117	**-74.2**	ULS 5a Ba 10	155.5	117.6	194.4	0.63		**70.8**	ULS 5a Ah 21	146.1	117.6	137.5	0.60	
221L		130x65x8	S235	2M20-5.6t	1.00	0.33	0.33	124	**-70.3**	ULS 5a Ba 10	147.8	117.6	172.8	0.60		**58.7**	ULS 5a Ah 21	113.0	117.6	136.1	0.52	
222T		100x75x7	S235	2M20-5.6t	0.52	0.25	0.25	113	**-54.8**	ULS 5a Ah 21	127.3	117.6	151.2	0.47		**57.0**	ULS 5a Ba 10	107.3	117.6	91.6	0.62	
223L		100x75x7	S235	2M20-5.6t	0.33	0.20	0.20	105	**-73.5**	ULS 5a Ba 10	144.3	117.6	151.2	0.62		**59.3**	ULS 5a Ah 21	119.5	117.6	122.2	0.50	
224T		130x65x8	S235	2M20-5.6t	1.00	0.33	0.33	124	**-78.7**	ULS 1a_90	147.8	117.6	172.8	0.67		**64.4**	ULS 1a_0_9_0_9_90	113.0	117.6	136.1	0.57	
226T		100x75x7	S235	2M20-5.6t	0.33	0.20	0.20	105	**-78.8**	ULS 1a_90	144.3	117.6	151.2	0.67		**61.9**	ULS 1a_0_9_0_9_90	119.5	117.6	122.2	0.53	
227T		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	206	**-17.8**	ULS 3_90	21.0	37.7	43.2	0.85		**0.0**		37.4	37.7	22.0	0.00	
228L		80x80x8	S235	4M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	128	**0.0**		122.6	235.2	345.6	0.00		**97.6**	ULS 3_0	168.3	235.2	244.4	0.58	
229		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	225	**-0.4**	ULS 3_90	18.5	37.7	43.2	0.02		**0.0**		37.4	37.7	25.7	0.00	
230		80x80x8	S235	2M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	99	**-74.0**	ULS 5a Ba 12	156.9	169.4	207.4	0.47		**74.1**	ULS 5a Ba 12	206.0	169.4	159.5	0.46	
231T		100x75x7	S235	3M24-5.6t	2.00	1.00	1.00	69	**-46.6**	ULS 5a Ah 22	182.6	254.2	272.2	0.26		**63.9**	ULS 5a Ah 22	214.1	254.2	217.6	0.30	
232		150x100x12	S235	8M24-5.6t	2.00	1.00	1.00	51	**-245.4**	ULS 5a Ba 22	512.4	677.8	1244.2	0.48		**97.2**	ULS 5a Ah 22	582.2	677.8	755.0	0.17	
233T		70x70x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	203	**-26.7**	ULS 1a_0_9_0_9_90	36.2	58.8	64.8	0.74		**37.2**	ULS 1a_90	82.9	58.8	52.4	0.71	
234L		80x80x8	S235	3M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	178	**0.0**		82.2	254.2	311.0	0.00		**145.8**	ULS 3_0	169.8	254.2	239.3	0.86	
235		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	309	**-0.5**	ULS 3_90	11.3	37.7	43.2	0.05		**0.0**		37.4	37.7	22.0	0.00	
236		100x100x8	S235	2M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	108	**-77.9**	ULS 5a Ah 10	182.9	169.4	207.4	0.46		**78.2**	ULS 5a Ah 10	208.1	169.4	177.2	0.46	
237T		100x75x7	S235	4M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	94	**-43.0**	ULS 5a Ah 22	157.6	338.9	362.9	0.27		**69.7**	ULS 5a Ba 12	214.1	338.9	290.1	0.33	
238		150x100x14	S235	11M24-5.6t	2.00	1.00	1.00	70	**-255.0**	ULS 5a Ba 10	526.8	931.9	1995.8	0.48		**76.5**	ULS 5a Ah 10	666.7	931.9	1211.2	0.11	
239		100x50x6	S235	1M16-5.6t	0.50	0.50	0.50	327	**-0.4**	ULS 1a_90	18.6	37.7	51.8	0.02		**0.0**		55.3	37.7	28.0	0.00	
240		60x60x5	S235	1M16-5.6t	1.00	0.50	0.50	272	**-1.5**	ULS 1a_45	14.1	37.7	43.2	0.11		**2.5**	ULS 1a_0_9_0_9_135	60.5	37.7	26.7	0.09	
241T		70x70x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	255	**-3.0**	ULS 1a_45	28.9	37.7	51.8	0.10		**1.2**	ULS 1a_0_9_0_9_0	89.9	37.7	38.4	0.03	
251L		70x70x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	255	**-3.0**	ULS 1a_90	28.9	37.7	51.8	0.10		**0.9**	ULS 1a_0_9_135	89.9	37.7	38.4	0.02	
113B		90x90x8	S235	4M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	79	**-111.6**	ULS 1a_135	245.5	338.9	414.7	0.45		**64.2**	ULS 1a_0_9_0_9_135	252.5	338.9	354.5	0.25	
114B		100x100x10	S235	6M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	78	**-190.3**	ULS 1a_135	340.4	508.3	777.6	0.56		**104.0**	ULS 1a_0_9_0_9_135	362.9	508.3	651.3	0.29	
115B		150x150x10	S235	8M24-5.6t	4.00	4.23	3.33	76	**-520.9**	ULS 1a_135	530.0	677.8	1036.8	0.98		**383.0**	ULS 1a_0_9_0_9_45	624.7	677.8	886.2	0.61	
115C		150x150x10	S235		1.70	1.70	1.42	80	**-476.4**	ULS 1a_135	514.8	0.0	0.0	0.93		**346.1**	ULS 1a_0_9_0_9_135	688.6	0.0	0.0	0.50	
106B		150x150x12	S235	8M24-5.6t	0.76	1.28	0.63	60	**-624.5**	ULS 1a_135	696.2	677.8	1244.2	0.92		**480.7**	ULS 1a_0_9_0_9_135	740.3	677.8	1063.4	0.71	
107B		150x150x12	S235	8M24-5.6t	0.20	0.20	0.20	48	**-581.2**	ULS 1a_135	736.7	677.8	1244.2	0.86		**452.5**	ULS 1a_0_9_0_9_135	740.3	677.8	1063.4	0.67	
102A		150x150x12	S235	8M24-5.6t	1.00	1.50	1.00	61	**-302.5**	ULS 5a Ba 12	689.3	677.8	1244.2	0.45		**175.9**	ULS 5a Ah 22	740.3	677.8	755.0	0.26	
102B		150x150x12	S235	6M24-5.6t	2.52	1.61	1.00	63	**-141.4**	ULS 5a Ba 12	682.7	508.3	933.1	0.28		**38.6**	ULS 5a Ah 22	740.3	508.3	797.5	0.08	
102C		150x150x12	S235		3.01	2.00	1.00	59	**-273.9**	ULS 5a Ba 12	698.8	0.0	0.0	0.39		**152.4**	ULS 5a Ah 22	817.8	0.0	0.0	0.19	
103A		120x120x8	S235	6M24-5.6t	2.64	4.00	1.00	76	**-130.1**	ULS 5a Ba 12	340.1	508.3	622.1	0.38		**48.8**	ULS 5a Ah 22	379.5	508.3	531.7	0.13	
103B		120x120x8	S235	2M16-5.6t	2.00	4.44	2.00	108	**-32.9**	ULS 3_90	249.9	75.4	138.2	0.44		**0.0**		316.6	75.4	138.2	0.00	
103C		120x120x8	S235		1.71	1.00	1.00	76	**-93.1**	ULS 5a Ba 1	340.3	0.0	0.0	0.27		**20.0**	ULS 5a Ah 1	441.8	0.0	0.0	0.05	
104A		100x65x7*	S235	4M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	202	**0.0**		63.1	235.2	302.4	0.00		**109.2**	ULS 3_90	115.2	235.2	207.0	0.95	
104B		100x65x7*	S235	3M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	209	**0.0**		60.1	176.4	226.8	0.00		**78.6**	ULS 3_90	137.8	176.4	155.3	0.57	
104C		100x65x7*	S235		1.00	1.00	1.00	194	**0.0**		66.4	0.0	0.0	0.00		**97.2**	ULS 3_90	263.2	0.0	0.0	0.37	
105A		60x60x5	S235	2M16-5.6t	1.00	2.43	1.00	380	**0.0**		11.8	75.4	86.4	0.00		**31.5**	ULS 6a_90 Ah Ct1	98.8	75.4	56.0	0.56	
105B		60x60x5	S235	2M16-5.6t	1.00	1.70	1.00	379	**0.0**		11.8	75.4	86.4	0.00		**31.5**	ULS 6a_90 Ah Ct1	65.9	75.4	56.0	0.56	
415		60x60x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	180	**-8.2**	ULS 3_135	30.7	37.7	43.2	0.27		**0.0**		60.5	37.7	26.7	0.00	
417		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	170	**-10.1**	ULS 3_90	27.4	37.7	43.2	0.37		**0.0**		37.4	37.7	18.4	0.00	
419		75x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	107	**-11.8**	ULS 3_90	55.1	37.7	43.2	0.31		**0.0**		37.4	37.7	22.0	0.00	
422		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	70	**-0.5**	ULS 1a_90	58.8	37.7	43.2	0.01		**0.0**		37.4	37.7	18.4	0.00	
414		60x60x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	325	**0.0**		12.6	37.7	43.2	0.00		**13.4**	ULS 3_90	60.5	37.7	32.0	0.42	
416		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	353	**0.0**		9.1	37.7	43.2	0.00		**16.3**	ULS 3_135	37.4	37.7	22.0	0.74	
418		50x50x5	S235	2M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	344	**0.0**		11.9	75.4	86.4	0.00		**27.6**	ULS 3_90	56.2	75.4	44.1	0.63	
421		60x60x6	S235	2M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	259	**0.0**		26.8	117.6	129.6	0.00		**50.5**	ULS 3_90	77.4	117.6	88.7	0.65	
420		45x45x5	S235	1M12-5.6t	0.52	0.52	0.52	111	**-1.1**	ULS 1a_0_9_0_9_0	39.6	20.2	32.4	0.05		**1.0**	ULS 1a_0_9_0_9_0	37.4	20.2	23.7	0.05	
400		60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.52	0.52	0.52	124	**-20.9**	ULS 5a Ba 22	48.1	58.8	54.0	0.44		**19.6**	ULS 5a Ah 12	54.7	58.8	37.0	0.53	
401		60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.52	0.52	0.52	119	**-23.3**	ULS 5a Ah 12	50.2	58.8	54.0	0.46		**23.9**	ULS 5a Ba 22	54.7	58.8	37.0	0.65	
402		60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.52	0.52	0.52	114	**-26.2**	ULS 5a Ba 22	52.1	58.8	54.0	0.50		**25.8**	ULS 5a Ba 12	54.7	58.8	37.0	0.70	
403		60x60x6	S235	1M20-5.6t	0.52	0.52	0.52	108	**-29.4**	ULS 5a Ba 12	65.2	58.8	64.8	0.50		**28.7**	ULS 5a Ah 22	65.7	58.8	44.4	0.65	
404		70x70x6	S235	1M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	93	**-33.3**	ULS 5a Ah 22	86.5	84.7	77.8	0.43		**35.2**	ULS 5a Ba 12	76.0	84.7	44.0	0.80	
405		75x50x7	S235	1M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	107	**-38.7**	ULS 5a Ba 12	76.2	84.7	90.7	0.51		**34.9**	ULS 5a Ah 22	98.8	84.7	58.0	0.60	
409		55x55x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	142	**-13.9**	ULS 5a Ah 1	37.9	37.7	43.2	0.37		**13.4**	ULS 5a Ba 1	53.3	37.7	32.0	0.42	
410		55x55x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	140	**-16.2**	ULS 5a Ba 1	38.5	37.7	43.2	0.43		**16.1**	ULS 5a Ah 1	53.3	37.7	32.0	0.50	
411		55x55x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	135	**-17.4**	ULS 5a Ah 1	40.2	37.7	43.2	0.46		**17.4**	ULS 5a Ba 1	53.3	37.7	32.0	0.54	
412		55x55x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	129	**-17.7**	ULS 5a Ba 1	42.0	37.7	43.2	0.47		**17.5**	ULS 5a Ah 1	53.3	37.7	32.0	0.55	
406		HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	33	**-13.5**	ULS 5a Ah 22	991.1	0.0	0.0	0.01		**13.2**	ULS 5a Ba 12	1276.1	0.0	0.0	0.01	
407		HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	32	**0.0**		994.8	0.0	0.0	0.00		**3.6**	ULS 5a Ba 22	1276.1	0.0	0.0	0.00	
408		HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	32	**-14.4**	ULS 5a Ba 22	998.4	0.0	0.0	0.01		**11.4**	ULS 5a Ah 22	1276.1	0.0	0.0	0.01	
413		HEB160	S235	2M16-5.6t	2.00	2.00	2.00	25	**-14.0**	ULS 5a Ah 1	1067.2	75.4	138.2	0.19		**14.0**	ULS 5a Ba 1	1296.6	75.4	124.6	0.19	
423		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	187	**0.0**	ULS 3_90	24.0	37.7	43.2	0.00		**0.0**		37.4	37.7	22.0	0.00	

Assessment of groups for initial structure (afkeur level)

Date 18-3-2022
Author MKh
Version v4.3

MBT-EHV 380
S+0 T
Mast 127

Group Label	Description	Profile	Steel Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression (kN)	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	Tension (kN)	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)
424		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	169	**0.0**	ULS 3_90	27.5	37.7	43.2	0.00		**0.0**		37.4	37.7	22.0	0.00	
111A		80x80x8	S235	3M24-5.6t	1.00	2.00	1.00	203	**0.0**		65.4	254.2	311.0	0.00		**136.6**	ULS 3_45	160.8	254.2	259.0	0.85	
111B		80x80x8	S235	3M20-5.6t	1.00	2.00	1.00	202	**0.0**		65.8	176.4	259.2	0.00		**123.3**	ULS 3_0	168.3	176.4	209.5	0.73	
112A		70x70x7	S235	3M20-5.6t	1.00	1.88	1.00	227	**0.0**		42.7	176.4	226.8	0.00		**98.6**	ULS 3_0	125.5	176.4	155.3	0.79	
112B		70x70x7	S235	3M20-5.6t	1.00	2.00	1.00	232	**0.0**		41.4	176.4	226.8	0.00		**92.6**	ULS 3_0	125.5	176.4	155.3	0.74	
112C		70x70x7	S235		1.00	2.14	1.00	227	**0.0**		42.7	0.0	0.0	0.00		**92.6**	ULS 3_0	220.9	0.0	0.0	0.42	
110A		120x120x11	S235	6M24-5.6t	1.64	1.00	1.00	60	**-203.4**	ULS 5a Ba 21	508.6	508.3	855.4	0.40		**111.9**	ULS 5a Ah 21	513.2	508.3	731.1	0.22	
110B		120x120x11	S235		1.00	1.00	1.00	13	**-10.9**	ULS 1a_0,9_0,9_90	599.7	0.0	0.0	0.02		**11.2**	ULS 1a_90	599.7	0.0	0.0	0.02	
110C		120x120x11	S235		1.71	1.29	1.00	66	**-170.7**	ULS 5a Ba 21	492.8	0.0	0.0	0.35		**90.9**	ULS 5a Ah 10	599.7	0.0	0.0	0.15	
109A		150x100x14	S235	11M24-5.6t	1.00	0.52	0.52	56	**-310.8**	ULS 5a Ba 10	673.7	931.9	1995.8	0.46		**149.6**	ULS 5a Ah 21	666.7	931.9	1211.2	0.22	
109B		150x100x14	S235	6M24-5.6t	4.78	1.00	1.00	47	**-218.1**	ULS 5a Ba 21	703.8	508.3	1088.6	0.43		**126.3**	ULS 5a Ah 10	666.7	508.3	930.5	0.25	
109C		150x100x14	S235		1.00	0.52	0.52	58	**-287.5**	ULS 5a Ba 21	665.2	0.0	0.0	0.43		**138.1**	ULS 5a Ah 10	775.5	0.0	0.0	0.18	
312		70x70x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	185	**-12.3**	ULS 3_135	41.1	58.8	64.8	0.30		**0.0**		82.9	58.8	39.3	0.00	
314		70x70x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	148	**-15.3**	ULS 3_135	54.9	58.8	64.8	0.28		**0.0**		82.9	58.8	39.3	0.00	
317		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	154	**-3.7**	ULS 5a Ah 10	31.0	37.7	43.2	0.12		**0.0**		37.4	37.7	18.4	0.00	
319		75x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	95	**-1.5**	ULS 5a Ah 21	59.5	37.7	43.2	0.04		**0.0**		37.4	37.7	18.4	0.00	
322		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	53	**-0.9**	ULS 3_90	63.5	37.7	43.2	0.02		**0.0**		37.4	37.7	18.4	0.00	
311		60x60x5	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	332	**0.0**		12.1	58.8	54.0	0.00		**15.5**	ULS 3_45	54.7	58.8	37.0	0.42	
313		60x60x5	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	298	**0.0**		14.4	58.8	54.0	0.00		**20.3**	ULS 3_135	54.7	58.8	37.0	0.55	
316		50x50x5	S235	2M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	332	**0.0**		12.6	75.4	86.4	0.00		**31.4**	ULS 3_135	52.4	75.4	44.1	0.71	
318		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	274	**0.0**		13.7	37.7	43.2	0.00		**8.5**	ULS 5a Ah 10	37.4	37.7	22.0	0.38	
321		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	269	**-0.5**	ULS 3_0,9_45	14.1	37.7	43.2	0.04		**5.2**	ULS 5a Ah 21	37.4	37.7	22.0	0.24	
315		45x45x5	S235	1M12-5.6t	0.52	0.52	0.52	180	**-0.9**	ULS 1a_0	22.7	20.2	32.4	0.04		**0.8**	ULS 1a_0,9_0,9_0	37.4	20.2	23.7	0.04	
320		45x45x5	S235	1M12-5.6t	0.52	0.52	0.52	115	**-0.8**	ULS 1a_0	38.2	20.2	32.4	0.04		**0.7**	ULS 1a_0,9_0,9_0	37.4	20.2	23.7	0.04	
300		70x70x7	S235	1M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	142	**-23.8**	ULS 5a Ba 20	66.6	58.8	75.6	0.40		**21.5**	ULS 5a Ah 11	96.8	58.8	53.5	0.40	
301		70x70x7	S235	1M20-5.6t	0.54	0.54	0.54	138	**-26.3**	ULS 5a Ah 11	69.0	58.8	75.6	0.45		**29.1**	ULS 5a Ba 20	96.8	58.8	53.5	0.55	
302		70x70x7	S235	1M24-5.6t	0.54	0.54	0.54	119	**-32.8**	ULS 5a Ba 20	80.7	84.7	90.7	0.41		**29.4**	ULS 5a Ah 11	88.7	84.7	44.9	0.65	
304		60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	104	**-17.6**	ULS 5a Ba 21	57.0	58.8	54.0	0.33		**16.9**	ULS 5a Ah 21	54.7	58.8	37.0	0.46	
305		60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.54	0.54	0.54	112	**-24.1**	ULS 5a Ba 10	52.9	58.8	54.0	0.46		**23.8**	ULS 5a Ah 10	54.7	58.8	37.0	0.64	
306		75x50x5	S235	1M24-5.6t	0.55	0.55	0.55	112	**-28.4**	ULS 5a Ah 10	53.3	84.7	64.8	0.53		**29.0**	ULS 5a Ba 10	70.6	84.7	41.4	0.70	
307		75x50x7	S235	1M24-5.6t	0.54	0.54	0.54	87	**-36.7**	ULS 5a Ba 21	86.9	84.7	90.7	0.43		**35.3**	ULS 5a Ah 21	98.8	84.7	58.0	0.61	
303		HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	48	**-25.1**	ULS 5a Ah 20	925.9	0.0	0.0	0.03		**26.6**	ULS 5a Ba 11	1276.1	0.0	0.0	0.02	
308		HEB160	S235		1.00	1.00	1.00	27	**0.0**		1015.5	0.0	0.0	0.00		**2.8**	ULS 3_90	1276.1	0.0	0.0	0.00	
309		HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	26	**-7.6**	ULS 1a_90	1021.6	0.0	0.0	0.01		**4.3**	ULS 1a_0,9_90	1276.1	0.0	0.0	0.00	
310		HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	25	**-25.2**	ULS 5a Ah 21	1025.6	0.0	0.0	0.02		**26.7**	ULS 5a Ba 10	1276.1	0.0	0.0	0.02	

APPENDIX C
TOETSING KNIKVERKORTERS

Knikverkorters initial construction (afkeur)

Date: 2022-03-21
Author: M H Khan
Version: 1,8

MBT-EHV
S+0 & S+0T
Masts 12, 70, 74, 93 & 127

Posnr.	Section	Schematization	Profile	Steel Quality	Bolt	Quality	Length (m)	Angle (°)	Slenderness	Normal Force (kN)	Moment (kNm)	Buckling Cap. (kN)	Shear Cap. Bolt (kN)	Bearing Cap. (kN)	Net Section Cap. (kN)	Moment Cap. (kNm)	Highest U.C.	Exceedance Type
14	Onderstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	0,59	0	68	**7,4**	**0,15**	53,2	20,2	27,7	38,9	0,57	0,37	
3020	Onderstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,47	75	169	**7,4**	**0,00**	24,7	20,2	27,7	38,9	0,57	0,37	
3012	Onderstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,29	0	148	**7,4**	**0,32**	29,1	20,2	27,7	38,9	0,57	0,56	
19	Onderstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,78	53	204	**7,4**	**0,00**	19,0	20,2	27,7	38,9	0,57	0,39	
11	Onderstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,99	0	229	**7,4**	**0,50**	16,2	20,2	27,7	38,9	0,57	0,87	
33	Onderstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	2,28	38	262	**7,4**	**0,00**	13,1	20,2	27,7	38,9	0,57	0,56	
10	Onderstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M12	5,6	2,69	0	276	**7,4**	**0,67**	13,5	20,2	27,7	44,6	0,72	0,94	
17	Onderstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M12	5,6	2,86	30	294	**7,4**	**0,62**	12,2	20,2	27,7	44,6	0,72	0,86	
16	Onderstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M12	5,6	2,75	29	283	**7,4**	**0,60**	13,0	20,2	27,7	44,6	0,72	0,84	
8	Onderstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M12	5,6	2,22	0	228	**7,4**	**0,56**	18,1	20,2	27,7	44,6	0,72	0,77	
15	Onderstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,89	48	217	**7,4**	**0,00**	17,4	20,2	27,7	38,9	0,57	0,42	
7	Onderstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,06	0	122	**7,4**	**0,27**	36,2	20,2	27,7	38,9	0,57	0,46	
26	Pootverband	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,57	0	180	**1,5**	**0,39**	22,6	20,2	27,7	38,9	0,57	0,69	
24	Pootverband	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	2,77	75	318	**1,5**	**0,00**	9,7	20,2	27,7	38,9	0,57	0,15	
25	Pootverband	Kniksteun en verticale steu	L45.5	S235	M12	5,6	3,21	0	238	**1,5**	**0,40**	12,6	20,2	27,7	38,9	0,42	0,98	
23	Pootverband	Enkele staaf	L50.5	S235	M12	5,6	3,00	59	308	**1,5**	**0,00**	11,3	20,2	27,7	44,6	0,72	0,13	
28	Tussenschot	Kniksteun en verticale steu	L60.5	S235	M12	5,6	4,83	0	264	**0,3**	**0,60**	14,8	20,2	27,7	67,7	0,81	0,78	
27	Tussenschot	Kruisende staaf halverweg	L100.50.6	S235	M12	5,6	7,00	0	329	**0,3**	**0,88**	18,5	20,2	33,2	53,6	3,24	0,27	
50	1e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,24	0	142	**7,2**	**0,31**	30,5	20,2	27,7	38,9	0,57	0,54	
47	1e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,83	49	210	**7,2**	**0,00**	18,3	20,2	27,7	38,9	0,57	0,39	
49	1e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	2,64	0	303	**7,2**	**0,66**	10,4	20,2	27,7	38,9	0,57	1,15	Bending
46	1e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,79	40	205	**7,2**	**0,00**	18,9	20,2	27,7	38,9	0,57	0,38	
45	1e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,66	51	191	**7,2**	**0,00**	21,0	20,2	27,7	38,9	0,57	0,36	
48	1e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	2,32	0	266	**7,2**	**0,58**	12,8	20,2	27,7	38,9	0,57	1,01	Bending
44	1e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,60	41	184	**7,2**	**0,30**	22,1	20,2	27,7	38,9	0,57	0,53	
270	1e tussenstu	Kruisende staaf halverweg	L100.50.6	S235	M12	5,6	7,00	0	329	**7,2**	**0,88**	18,5	20,2	33,2	53,6	3,24	0,39	
58	1e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,67	43	192	**7,2**	**0,31**	20,8	20,2	27,7	38,9	0,57	0,53	
60	1e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	2,67	0	307	**7,2**	**0,67**	10,2	20,2	27,7	38,9	0,57	1,17	Bending
57	1e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,67	35	192	**7,2**	**0,34**	20,8	20,2	27,7	38,9	0,57	0,60	
56	1e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,71	51	196	**7,2**	**0,27**	20,1	20,2	27,7	38,9	0,57	0,47	
59	1e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	2,37	0	272	**7,2**	**0,59**	12,4	20,2	27,7	38,9	0,57	1,04	Bending
55	1e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,65	42	190	**7,2**	**0,31**	21,1	20,2	27,7	38,9	0,57	0,54	
80	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,49	52	171	**6,4**	**0,23**	24,3	20,2	27,7	38,9	0,57	0,40	
83	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	2,02	0	232	**6,4**	**0,51**	15,8	20,2	27,7	38,9	0,57	0,88	
79	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,42	42	163	**6,4**	**0,26**	25,8	20,2	27,7	38,9	0,57	0,46	
78	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,25	51	144	**6,4**	**0,20**	30,2	20,2	27,7	38,9	0,57	0,35	
82	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,76	0	202	**6,4**	**0,44**	19,3	20,2	27,7	38,9	0,57	0,77	
77	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,19	41	137	**6,4**	**0,22**	32,0	20,2	27,7	38,9	0,57	0,39	
76	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,13	53	130	**6,4**	**0,17**	33,9	20,2	27,7	38,9	0,57	0,32	
81	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,53	0	176	**6,4**	**0,38**	23,4	20,2	27,7	38,9	0,57	0,67	
75	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,06	43	122	**6,4**	**0,19**	36,2	20,2	27,7	38,9	0,57	0,34	
96	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,50	52	172	**6,4**	**0,23**	24,0	20,2	27,7	38,9	0,57	0,40	
99	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	2,06	0	237	**6,4**	**0,52**	15,3	20,2	27,7	38,9	0,57	0,90	
95	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,43	42	164	**6,4**	**0,00**	25,6	20,2	27,7	38,9	0,57	0,32	
94	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,26	50	145	**6,4**	**0,00**	29,9	20,2	27,7	38,9	0,57	0,32	
98	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,80	0	207	**6,4**	**0,45**	18,7	20,2	27,7	38,9	0,57	0,79	
93	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,21	40	139	**6,4**	**0,00**	31,4	20,2	27,7	38,9	0,57	0,32	
92	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,05	46	120	**6,4**	**0,00**	36,8	20,2	27,7	38,9	0,57	0,32	
97	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,60	0	183	**6,4**	**0,40**	22,1	20,2	27,7	38,9	0,57	0,70	
91	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	1,01	37	116	**6,4**	**0,00**	38,0	20,2	27,7	38,9	0,57	0,32	
90	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5,6	0,96	42	110	**6,4**	**0,00**	39,9	20,2	27,7	38,9	0,57	0,32	

Knikverkorters adjusted construction (verbouw)

Date: 2022-03-21
Author: M H Khan
Version: 1,8

MBT-EHV
S+0 & S+0T
Masts 12, 70, 74, 93 & 127

Posnr.	Section	Schematization	Profile	Steel Quality	Bolt	Quality	Length (m)	Angle (°)	Slenderness (-)	Normal Force (kN)	Moment (kNm)	Buckling Cap. (kN)	Shear Cap. Bolt (kN)	Bearing Cap. (kN)	Block Tearing Cap. (kN)	Moment Cap. (kNm)	Highest U.C.	Exceedance Type	Mitigation
49	1e tussenstul	Enkele staaf	**L55.6**	**S355**	M12	**8,8**	2,64	0	246	**7,2**	**0,86**	23,1	32,3	45,2	134,1	1,56	0,55		Profile exchanged
48	1e tussenstul	Enkele staaf	**L50.5**	**S355**	M12	**8,8**	2,32	0	238	**7,2**	**0,75**	18,6	32,3	37,7	92,1	1,08	0,70		Profile exchanged
60	1e tussenstul	Enkele staaf	**L55.6**	**S355**	M12	**8,8**	2,67	0	249	**7,2**	**0,87**	22,7	32,3	45,2	134,1	1,56	0,56		Profile exchanged
59	1e tussenstul	Enkele staaf	**L50.5**	**S355**	M12	**8,8**	2,37	0	244	**7,2**	**0,8**	18,0	32,3	37,7	92,1	1,1	0,71		Profile exchanged

Knikverkorters initial construction (afkeur)

Date: 2022-03-15
Author: M H Khan
Version: 1.8

MBT-EHV
S+0T
Mast 64

Posnr.	Section	Schematization	Profile	Steel Quality	Bolt	Quality	Length (m)	Angle (°)	Slenderness	Normal Force (kN)	Moment (kNm)	Buckling Cap. (kN)	Shear Cap. Bolt (kN)	Bearing Cap. (kN)	Net Section Cap. (kN)	Moment Cap. (kNm)	Highest U.C.	Exceedance Type
14	Onderstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	0.59	0	68	**9.3**	**0.15**	53.2	20.2	27.7	38.9	0.57	0.46	
3020	Onderstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.47	75	169	**9.3**	**0.00**	24.7	20.2	27.7	38.9	0.57	0.46	
3012	Onderstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.29	0	148	**9.3**	**0.32**	29.1	20.2	27.7	38.9	0.57	0.56	
19	Onderstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.78	53	204	**9.3**	**0.00**	19.0	20.2	27.7	38.9	0.57	0.49	
11	Onderstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.99	0	229	**9.3**	**0.50**	16.2	20.2	27.7	38.9	0.57	0.87	
33	Onderstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	2.28	38	262	**9.3**	**0.00**	13.1	20.2	27.7	38.9	0.57	0.71	
10	Onderstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M12	5.6	2.69	0	276	**9.3**	**0.67**	13.5	20.2	27.7	44.6	0.72	0.94	
17	Onderstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M12	5.6	2.86	30	294	**9.3**	**0.62**	12.2	20.2	27.7	44.6	0.72	0.86	
16	Onderstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M12	5.6	2.75	29	283	**9.3**	**0.60**	13.0	20.2	27.7	44.6	0.72	0.84	
8	Onderstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M12	5.6	2.22	0	228	**9.3**	**0.56**	18.1	20.2	27.7	44.6	0.72	0.77	
15	Onderstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.89	48	217	**9.3**	**0.00**	17.4	20.2	27.7	38.9	0.57	0.53	
7	Onderstuk	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.06	0	122	**9.3**	**0.27**	36.2	20.2	27.7	38.9	0.57	0.46	
26	Pootverband	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.57	0	180	**1.5**	**0.39**	22.6	20.2	27.7	38.9	0.57	0.69	
24	Pootverband	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	2.77	75	318	**1.5**	**0.00**	9.7	20.2	27.7	38.9	0.57	0.15	
25	Pootverband	Kniksteun en verticale steu	L45.5	S235	M12	5.6	3.21	0	238	**1.5**	**0.40**	12.6	20.2	27.7	38.9	0.42	0.98	
23	Pootverband	Enkele staaf	L50.5	S235	M12	5.6	3.00	59	308	**1.5**	**0.00**	11.3	20.2	27.7	44.6	0.72	0.13	
28	Tussenschot	Kniksteun en verticale steu	L60.5	S235	M12	5.6	4.83	0	264	**0.3**	**0.60**	14.8	20.2	27.7	67.7	0.81	0.78	
27	Tussenschot	Kruisende staaf halverweg	L100.50.6	S235	M12	5.6	7.00	0	329	**0.3**	**0.88**	18.5	20.2	33.2	53.6	3.24	0.27	
50	1e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.24	0	142	**8.9**	**0.31**	30.5	20.2	27.7	38.9	0.57	0.54	
47	1e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.83	49	210	**8.9**	**0.00**	18.3	20.2	27.7	38.9	0.57	0.49	
49	1e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	2.64	0	303	**8.9**	**0.66**	10.4	20.2	27.7	38.9	0.57	1.15	Bending
46	1e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.79	40	205	**8.9**	**0.00**	18.9	20.2	27.7	38.9	0.57	0.47	
45	1e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.66	51	191	**8.9**	**0.00**	21.0	20.2	27.7	38.9	0.57	0.44	
48	1e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	2.32	0	266	**8.9**	**0.58**	12.8	20.2	27.7	38.9	0.57	1.01	Bending
44	1e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.60	41	184	**8.9**	**0.30**	22.1	20.2	27.7	38.9	0.57	0.53	
270	1e tussenstu	Kruisende staaf halverweg	L100.50.6	S235	M12	5.6	7.00	0	329	**8.9**	**0.88**	18.5	20.2	33.2	53.6	3.24	0.48	
58	1e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.67	43	192	**8.9**	**0.31**	20.8	20.2	27.7	38.9	0.57	0.53	
60	1e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	2.67	0	307	**8.9**	**0.67**	10.2	20.2	27.7	38.9	0.57	1.17	Bending
57	1e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.67	35	192	**8.9**	**0.34**	20.8	20.2	27.7	38.9	0.57	0.60	
56	1e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.71	51	196	**8.9**	**0.27**	20.1	20.2	27.7	38.9	0.57	0.47	
59	1e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	2.37	0	272	**8.9**	**0.59**	12.4	20.2	27.7	38.9	0.57	1.04	Bending
55	1e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.65	42	190	**8.9**	**0.31**	21.1	20.2	27.7	38.9	0.57	0.54	
80	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.49	52	171	**6.8**	**0.23**	24.3	20.2	27.7	38.9	0.57	0.40	
83	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	2.02	0	232	**6.8**	**0.51**	15.8	20.2	27.7	38.9	0.57	0.88	
79	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.42	42	163	**6.8**	**0.26**	25.8	20.2	27.7	38.9	0.57	0.46	
78	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.25	51	144	**6.4**	**0.20**	30.2	20.2	27.7	38.9	0.57	0.35	
82	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.76	0	202	**6.4**	**0.44**	19.3	20.2	27.7	38.9	0.57	0.77	
77	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.19	41	137	**6.4**	**0.22**	32.0	20.2	27.7	38.9	0.57	0.39	
76	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.13	53	130	**6.4**	**0.17**	33.9	20.2	27.7	38.9	0.57	0.32	
81	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.53	0	176	**6.4**	**0.38**	23.4	20.2	27.7	38.9	0.57	0.67	
75	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.06	43	122	**6.4**	**0.19**	36.2	20.2	27.7	38.9	0.57	0.34	
96	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.50	52	172	**6.8**	**0.23**	24.0	20.2	27.7	38.9	0.57	0.40	
99	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	2.06	0	237	**6.8**	**0.52**	15.3	20.2	27.7	38.9	0.57	0.90	
95	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.43	42	164	**6.8**	**0.00**	25.6	20.2	27.7	38.9	0.57	0.33	
94	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.26	50	145	**6.4**	**0.00**	29.9	20.2	27.7	38.9	0.57	0.32	
98	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.80	0	207	**6.4**	**0.45**	18.7	20.2	27.7	38.9	0.57	0.79	
93	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.21	40	139	**6.4**	**0.00**	31.4	20.2	27.7	38.9	0.57	0.32	
92	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.05	46	120	**6.4**	**0.00**	36.8	20.2	27.7	38.9	0.57	0.32	
97	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.60	0	183	**6.4**	**0.40**	22.1	20.2	27.7	38.9	0.57	0.70	
91	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	1.01	37	116	**6.4**	**0.00**	38.0	20.2	27.7	38.9	0.57	0.32	
90	2e tussenstu	Enkele staaf	L45.5	S235	M12	5.6	0.96	42	110	**6.4**	**0.00**	39.9	20.2	27.7	38.9	0.57	0.32	

Knikverkorters adjusted construction (verbouw)

Date: 2022-03-15
Author: M H Khan
Version: 1.8

MBT-EHV
S+0T
Mast 64

Posnr.	Section	Schematization	Profile	Steel Quality	Bolt	Quality	Length (m)	Angle (°)	Slenderness (-)	Normal Force (kN)	Moment (kNm)	Buckling Cap. (kN)	Shear Cap. Bolt (kN)	Bearing Cap. (kN)	Block Tearing Cap. (kN)	Moment Cap. (kNm)	Highest U.C.	Exceedance Type	Mitigation
49	1e tussenstul	Enkele staaf	**L55.6**	**S355**	M12	**8.8**	2.64	0	246	**8.9**	**0.86**	23.1	32.3	45.2	134.1	1.56	0.55		Profile exchanged
48	1e tussenstul	Enkele staaf	**L50.5**	**S355**	M12	**8.8**	2.32	0	238	**8.9**	**0.75**	18.6	32.3	37.7	92.1	1.08	0.70		Profile exchanged
60	1e tussenstul	Enkele staaf	**L55.6**	**S355**	M12	**8.8**	2.67	0	249	**8.9**	**0.87**	22.7	32.3	45.2	134.1	1.56	0.56		Profile exchanged
59	1e tussenstul	Enkele staaf	**L50.5**	**S355**	M12	**8.8**	2.37	0	244	**8.9**	**0.8**	18.0	32.3	37.7	92.1	1.1	0.71		Profile exchanged

APPENDIX D
TOETSING BLOKDEUVELS EN ANDERE BEREKENINGEN

Shear Blocks

The towers are with an inserted leg member into the pile, force transfer is though shear blocks. Tower 64 is the governing tower location for the check of the connection to the foundation. Loads to be used in direction of main leg (Rz,lok).

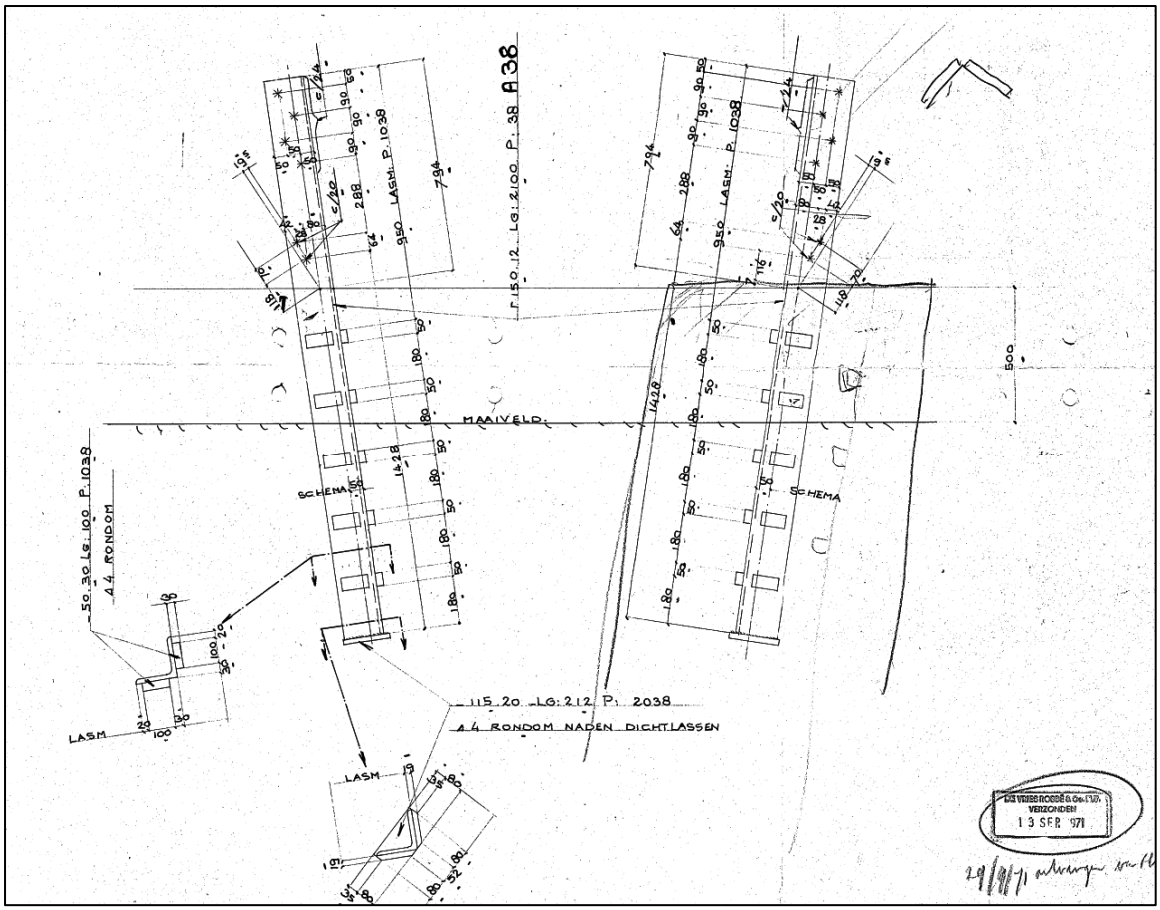


Figure D-1 Shear blocks on the S+0 structure

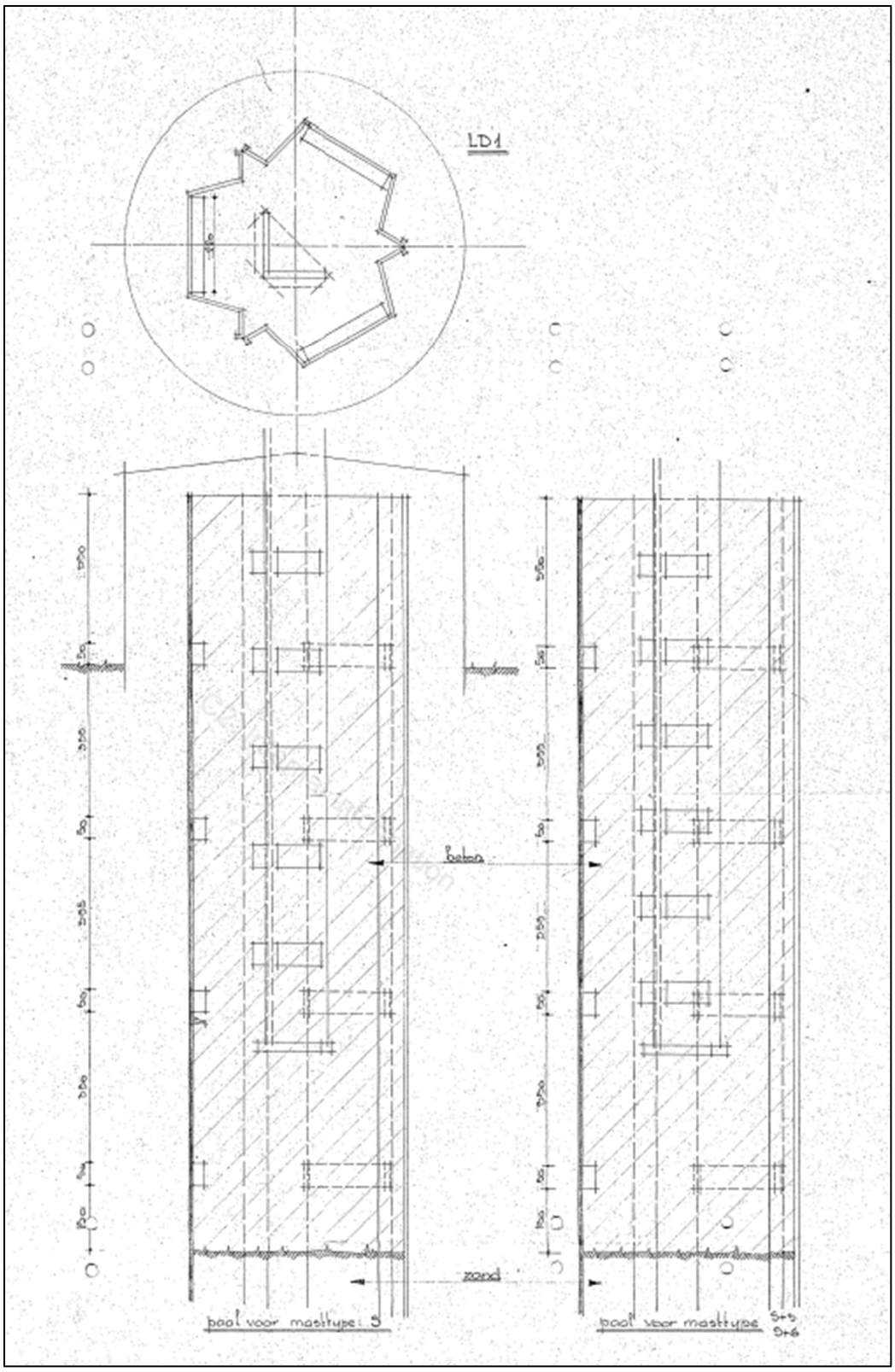


Figure D-2 Pile shear blocks on the S+0 structure

Loads

The reaction forces for tower 64 are shown in Table D-1.

Table D-1 Reaction forces for tower 64

Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. pressure	ULS 1a_45	127	114	**669**	9	-170	-35	682
Max. tension	ULS 1a_0,9_0,9_45	94	82	**-508**	-9	125	22	-518
Max. pos. torsie	ULS 5a Ba 21	-28	25	-3	**38**	-2	-3	-3
Max. neg. torsie	ULS 5a Ba 10	-28	-25	-3	**-38**	-2	-3	-3
Comb. tension+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	94	82	**-508**	**-9**	125	22	-518

Analysis

With the spreadsheet the shear blocks have been checked. The concrete strength is assumed to be equal or more than C20/25. This assumption is higher than what would be derived for old designation K225 but has been verified with concrete cylinder tests. Refer to the investigation report.

The conclusion is that the shear blocks on the tower leg and pile have sufficient capacity.

Compression U.C. = 0,84 ≤ 1,00 OK

Tension U.C. = 0,69 ≤ 1,00 OK

Project: MBT-EHV380
Mast: S+0 T (64)

Shear blocks

NEN-EN 1993-1-1 en NEN-EN 1994-1-1

Datum: 2022-03-24
Auteur: TBR
Versie: 1.4

Load				***Results***			
Compression	$F_{Ed,c}$	**669**	kN	Compression	U.C.	0.84	< 1,00 OK
Tension	$F_{Ed,t}$	**508**	kN	Tension	U.C.	0.69	< 1,00 OK

Main leg

Profile		**L150.12**	
Steel material		S235	
Cross section		3480	mm^2
Axial capacity	N_{pl}	818	kN
Width	b	150	mm
Thickness	t	12	mm
Length in concrete		1300	mm

Shear blocks main leg

Width	b	50	mm
Thickness	h	30	mm
Length	L	100	mm
Welds	a	4	mm
c.t.c. separation	s	180	mm
Number for compr.	n_c	10	-
Number for tension	n_t	10	-

Foot plate

Thickness	t	20	mm
Ext. length	m	19	mm
Welds	a	5	mm

Pile

Name		Buispaal
Diameter		525 mm
Thickness		10 mm
Cross section		16179 mm^2
Steel material		S235
Capacity		3802 kN
Concrete strength		C20/25

Shear blocks pile

Width	b	50	mm
Thickness	h	30	mm
Length	L	660	mm
Welds	a	5	mm
c.t.c. separation	s	405	mm
Number for compr.	n_c	4	-
Number for tension	n_t	4	-

Design value concrete strength

Material factor	γ_c	1.5	
Add. mat. factor	γ_m	1.25	-
f_{cd} =		10.7	N/mm^2

Steel tower stub

Yield strength	f_{yd} =	235	N/mm^2
Tensile strength	f_{ud} =	360	N/mm^2

Capacity shear blocks main leg

A_{f1} =	3000	mm^2
A_{f2} =	8512	mm^2
Slope	1: 5	
$C_A = \sqrt{(A_{f2}/A_{f1})}$ =	1.68	
$f_{jd} = C_A \times f_{cd}$ =	18.0	N/mm^2
$F_{Rd,c} = n_c \times A_{f1} \times f_{jd}$ =	539	kN
$F_{Rd,t} = n_t \times A_{f1} \times f_{jd}$ =	539	kN

Capacity foot plate

k_d =	1.73	-
$f_{jd} = C_A \times f_{cd}$ =	18.5	N/mm^2
$c = t\sqrt{(f_{yd} / 3f_{jd})}$ =	42	mm
m* = min(c,m) =	19	mm
Type foot plate	Diagonally cut	
Effective for	Compr. and tension	
$A_{p,c}$ =	13990	mm^2
$F_{Rd,c} = A_{p,druk} \times f_{jd}$ =	258	kN
$A_{p,t}$ =	10510	mm^2
$F_{Rd,t} = A_{p,t} \times f_{jd}$ =	194	kN

Capacities

$F_{rd,c,plate}$ =	258	kN
$F_{rd,blocks,c}$ =	539	kN
$F_{rd,c} = F_{rd,blck}+F_{rd,footplate}$ =	**797**	kN
U.C. compression	0.84	< 1,00 OK
Welds foot plate (see next page)	599	kN
$F_{rd,t}$ = min. (welds / foot plate) =	194	kN
$F_{rd,blocks,t}$ =	539	kN
$F_{rd,t} = F_{rd,blck}+F_{rd,footplate}$ =	**733**	kN
U.C. tension	0.69	< 1,00 OK
U.C. welds	0.49	< 1,00 OK

Capacity shear blocks pile

A_{f1} =	19800	mm^2
A_{f2} =	59400	mm^2
$C_A = \sqrt{(A_{f2}/A_{f1})}$ =	1.73	-
$f_{jd} = k_d \times f_{cd}$ =	18.5	N/mm^2
$F_{Rd,c} = n_c \times A_{f1} \times f_{jd}$ =	**1463**	kN
U.C. compression	0.46	< 1,00 OK
$F_{Rd,t} = n_t \times A_{f1} \times f_{jd}$ =	**1463**	kN
U.C. tension	0.35	< 1,00 OK
U.C. welds	0.34	< 1,00 OK

"Splitting" of pile

Spread of forces		45	°
Length force flow		1048	mm
Splitting force		242	kN/m
Yield strength wall	f_{yd} =	235	N/mm^2
Capacity tubular pile		4700	kN/m
U.C.		0.05	< 1,00 OK

Project: MBT-EHV380
Mast: S+0 T (64)

Welds of shear blocks of main leg

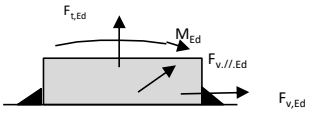
Out-of-plane loading

Plate

t =	50	mm
Grade	S235	
f_{yd} =	235	N/mm²
f_u =	360	N/mm²

Welds

a =	4	mm
l =	100	mm
β_w =	0.8	-
γ_{M2} =	1.25	-



Member forces

Factor	1.2	
$F_{t,Ed}$ =	**0**	kN
$F_{v,Ed} = F_{rd,c} / n$ =	**65**	kN
$F_{v//,Ed}$ =	**0**	kN
$M_{Ed} = 1/2\ b / h \times F_{v,Ed}$ =	**0.97**	kNm

Stress components

$\sigma_1 = \tau_1 = F_{t,Ed} \sqrt{2} / 4al$ =	0	N/mm²
$\sigma_1 = \tau_1 = F_{v,Ed} \sqrt{2} / 4al$ =	57	N/mm²
	57	N/mm²
$b^* = b + 2/3aV2$	53.8	mm
$\sigma_1 = \tau_1 = 0{,}706 M_{Ed} / al\ b^*$ =	32	N/mm²
$\tau_{//} = F_{v//,Ed} / 2al$ =	0	N/mm²
$\sigma_{vw,Ed} = \sqrt{(\sigma_1^2 + 3\tau_1^2 + 3\tau_{//}^2)}$ =	178	N/mm²

Check

$\sigma_{vw,Ed}$ =	178	N/mm²	≤	$f_u / \beta_w \gamma_{M2}$ =	360 N/mm²	U.C. = **0.49** OK
σ_1 =	89	N/mm²	≤	$0{,}9 f_u / \gamma_{M2}$ =	259 N/mm²	U.C. = **0.34** OK

Welds of shear blocks of pile

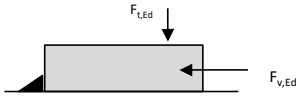
Out-of-plane loading

Plate

t =	50	mm
Grade	S235	
f_{yd} =	235	N/mm²
f_u =	360	N/mm²

Welds

a =	5	mm
l =	660	mm
β_w =	0.8	-
γ_{M2} =	1.25	-



Member forces

Factor	1.2	
$F_{t,Ed} = 1/2\ b / h \times F_{v,Ed}$ =	**132**	kN
$F_{v,Ed}$ =	**439**	kN
$F_{v//,Ed}$ =	**0**	kN
M_{Ed} =	**0.00**	kNm

Stress components

$\sigma_1 = \tau_1 = F_{t,Ed} \sqrt{2} / 2al$ =	14	N/mm²
$\sigma_1 = \tau_1 = F_{v,Ed} \sqrt{2} / 2al$ =	47	N/mm²
	61	N/mm²
$\tau_{//} = F_{v//,Ed} / 2al$ =	0	N/mm²
$\sigma_{vw,Ed} = \sqrt{(\sigma_1^2 + 3\tau_1^2 + 3\tau_{//}^2)}$ =	122	N/mm²

Check

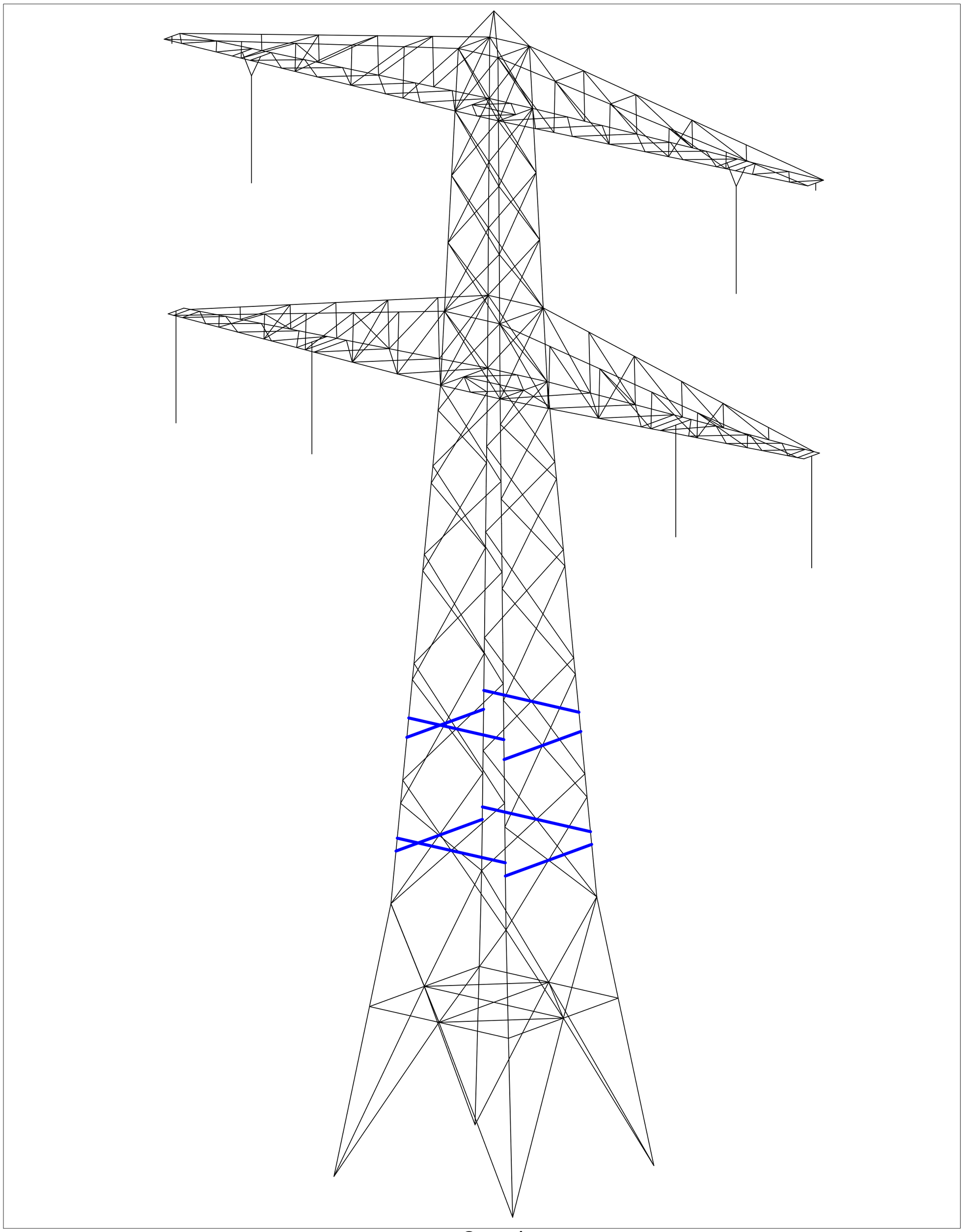
$\sigma_{vw,Ed}$ =	122	N/mm²	≤	$f_u / \beta_w \gamma_{M2}$ =	360 N/mm²	U.C. = **0.34** OK
σ_1 =	61	N/mm²	≤	$0{,}9 f_u / \gamma_{M2}$ =	259 N/mm²	U.C. = **0.24** OK

Welds of foot plate

$f_u / \beta_w \gamma_{M2}$ =		360	N/mm²
Weld size	a =	5	mm
Length	l = 2b+ 2b - t =	576	mm
Capacity	$F_{Rd} = a \times l \times f_{w,d} / \sqrt{3}$ =	**599**	kN

APPENDIX E
TEKENINGEN

Initial Profiles and Bolts					Final Profiles and Bolts			
Group label	Profile type (ini)	Profile size (ini)	Steel quality (ini)	Bolt size and quality (ini)	Profile type (new)	Profile size (new)	Steel quality (new)	Bolt size and quality (new)
48	EA	L45x5	S235 t<=40	M12-5.6t	EA	L50x5	S355 t<=40	M12-8.8t
49	EA	L45x5	S235 t<=40	M12-5.6t	EA	L55x6	S355 t<=40	M12-8.8t
59	EA	L45x5	S235 t<=40	M12-5.6t	EA	L50x5	S355 t<=40	M12-8.8t
60	EA	L45x5	S235 t<=40	M12-5.6t	EA	L55x6	S355 t<=40	M12-8.8t



Overview

Notes and legend:

- **New redundants according to drawing**
- **Size for new redundants is 50x50x5**
- **Other changes according to the table**
- **All changes are symmetrical unless otherwise indicated**
- **Material quality t ≤ 16mm S355J0**
- **Material quality t > 16mm S355J2**
- **Bolt quality 8.8 rolled**

New hinge/ new member added
Profile exchanged
New redundant
Bolt exchanged
New plates required

00	14-3-2022	Version 1.0

DNV

Projectname: Mast constructions MBT - EHV 380 kV

Third angle projection:

Drawing no.: 10166260-091

Design state:	FINAL		Scale:	-	
Drawn by:	MKh	14-3-2022	Units:	m	
Checked by:	TBR	14-3-2022	Project no:	10166260	
Approved by:	JHu	14-3-2022	Company:	TenneT	

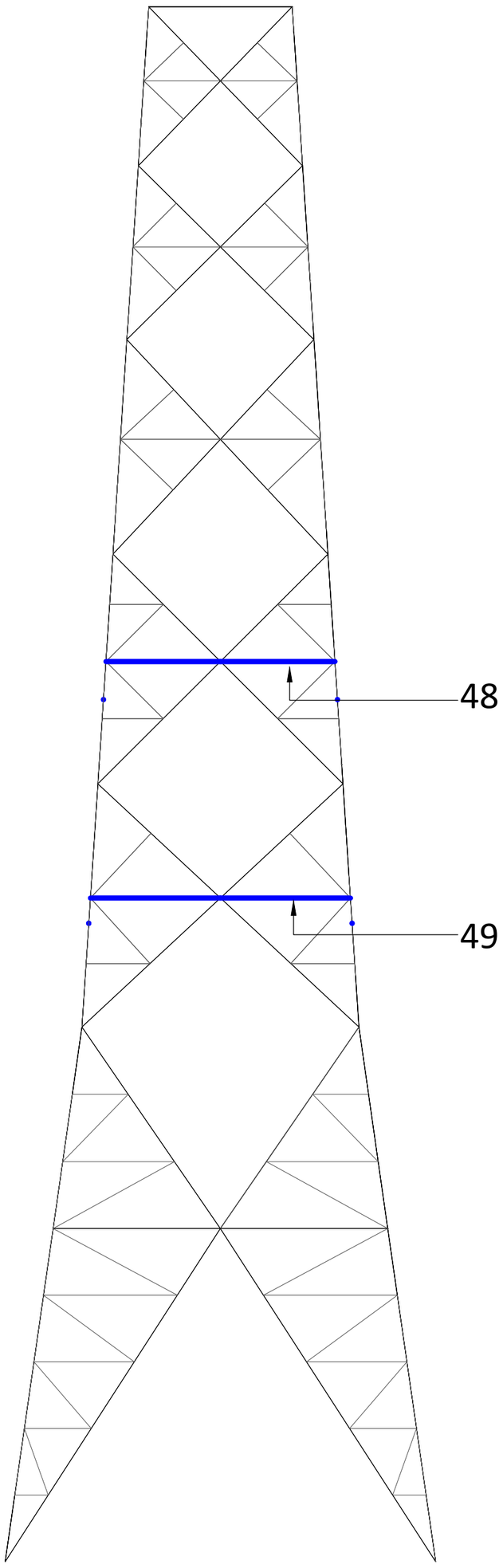
Description: Modifications overview for mast type S+0 (Mast 74) & S+0 T (Mast 93)
Page 1 of 3

Revision: 00

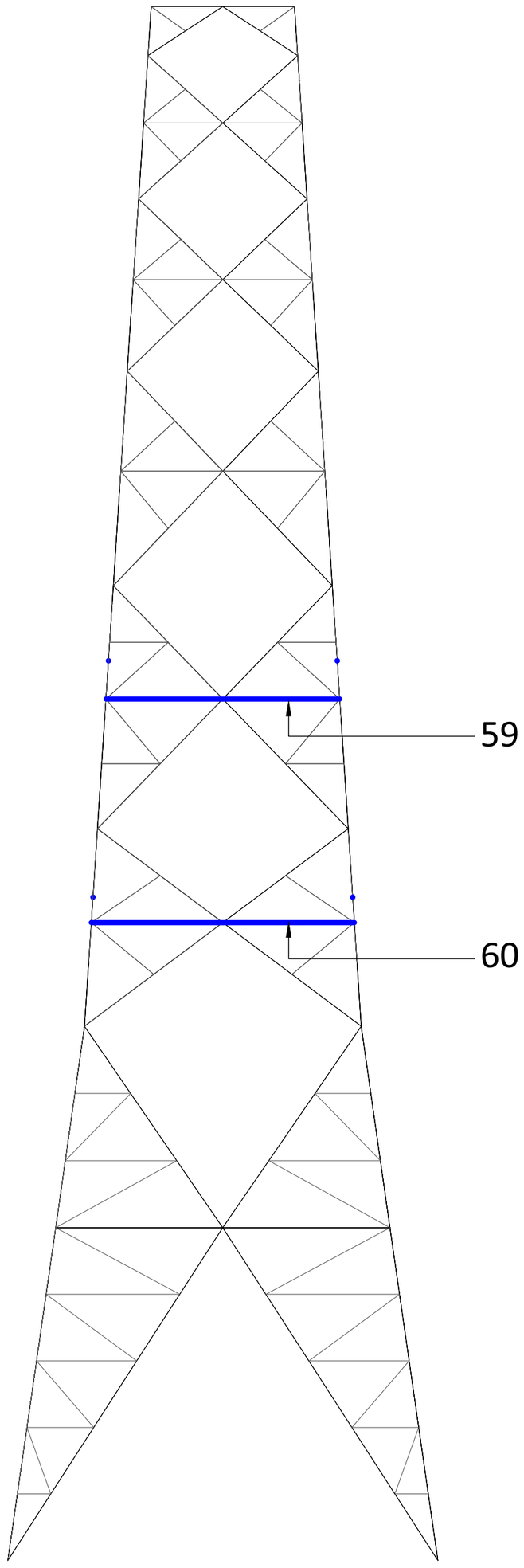
Format: A2

DNV GL Energy & Sustainability, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11, www.dnvgl.com

© 2018



Front View - Tower Body



Side View - Tower Body

Notes and legend:

- **New redundants according to drawing**
- **Size for new redundants is 50x50x5**
- **Other changes according to the table**
- **All changes are symmetrical unless otherwise indicated**
- **Material quality t ≤ 16mm S355J0**
- **Material quality t > 16mm S355J2**
- **Bolt quality 8.8 rolled**

New hinge/ new member added
Profile exchanged
New redundant
Bolt exchanged
New plates required

00	14-3-2022	Version 1.0

DNV

Projectname: Mast constructions MBT - EHV 380 kV

Third angle projection:

Drawing no.: 10166260-091

Design state:	FINAL		Scale:	-	
Drawn by:	MKh	14-3-2022	Units:	m	
Checked by:	TBR	14-3-2022	Project no:	10166260	
Approved by:	JHu	14-3-2022	Company:	TenneT	

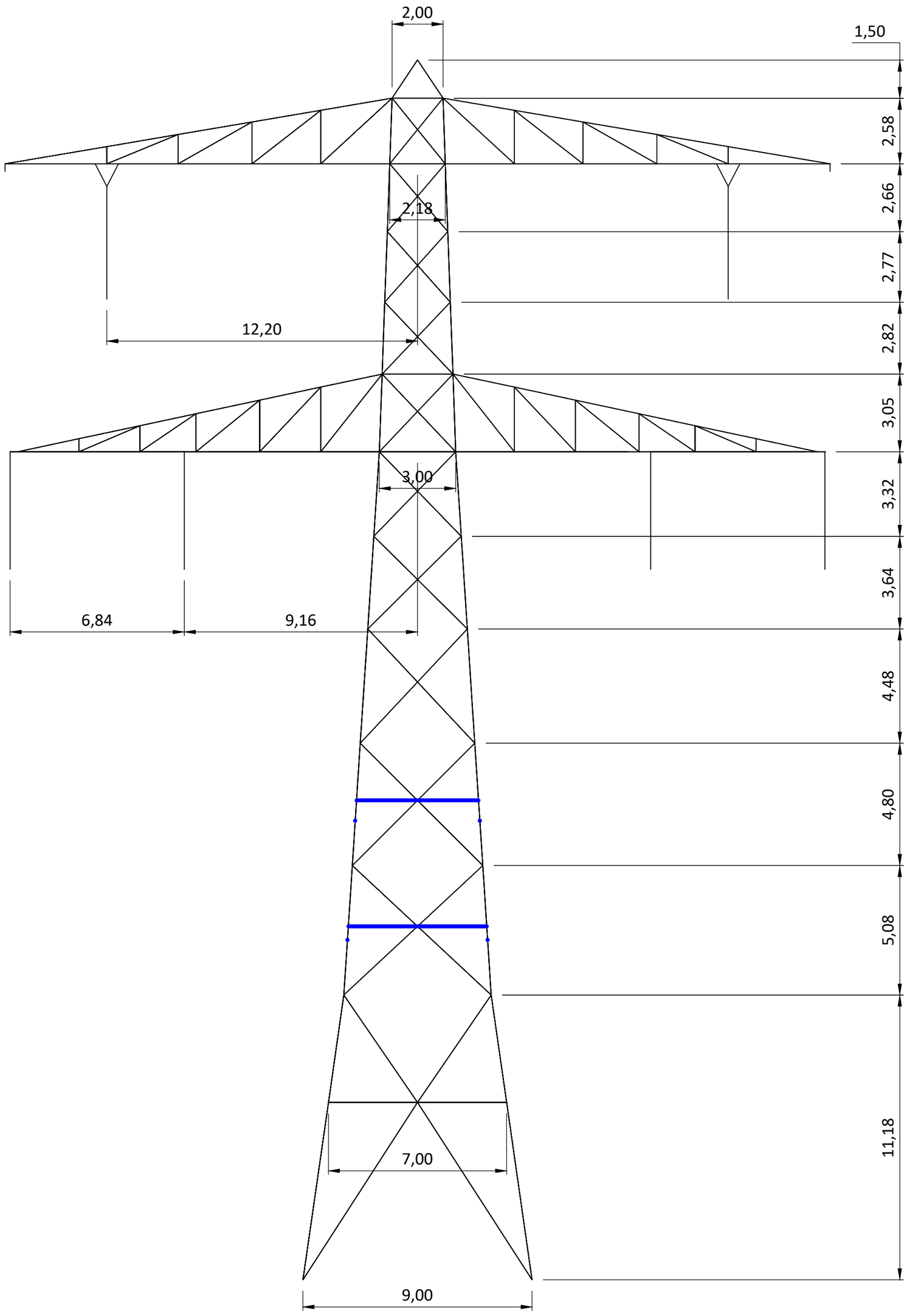
Description: Modifications overview for mast type S+0 (Mast 74) & S+0 T (Mast 93)
Page 2 of 3

Revision: 00

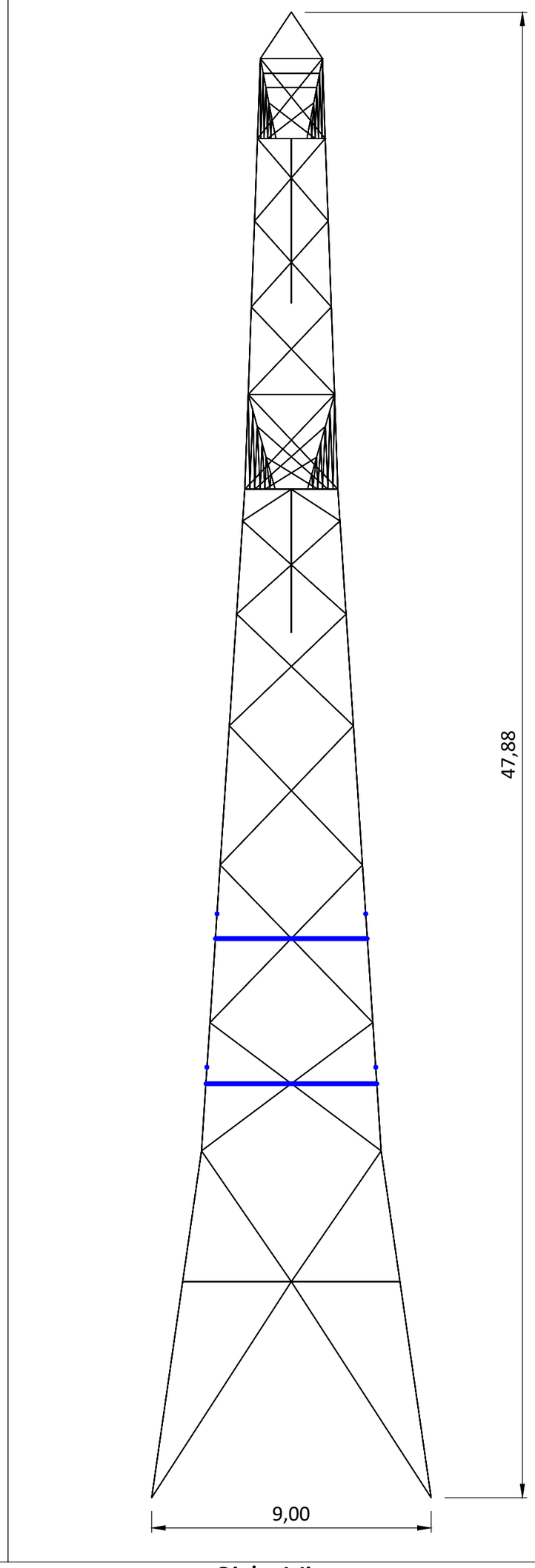
Format: A2

DNV GL Energy & Sustainability, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11, www.dnvgl.com

© 2018



Front View



Side View

Notes and legend:

- **New redundants according to drawing**
- **Size for new redundants is 50x50x5**
- **Other changes according to the table**
- **All changes are symmetrical unless otherwise indicated**
- **Material quality t ≤ 16mm S355J0**
- **Material quality t > 16mm S355J2**
- **Bolt quality 8.8 rolled**

New hinge/ new member added
Profile exchanged
New redundant
Bolt exchanged
New plates required

00	14-3-2022	Version 1.0

DNV

Projectname: Mast constructions MBT - EHV 380 kV

Third angle projection:

Drawing no.: 10166260-091

Design state:	FINAL		Scale:	-	
Drawn by:	MKh	14-3-2022	Units:	m	
Checked by:	TBR	14-3-2022	Project no:	10166260	
Approved by:	JHu	14-3-2022	Company:	TenneT	

Description: Modifications overview for mast type S+0 (Mast 74) & S+0 T (Mast 93)
Page 3 of 3

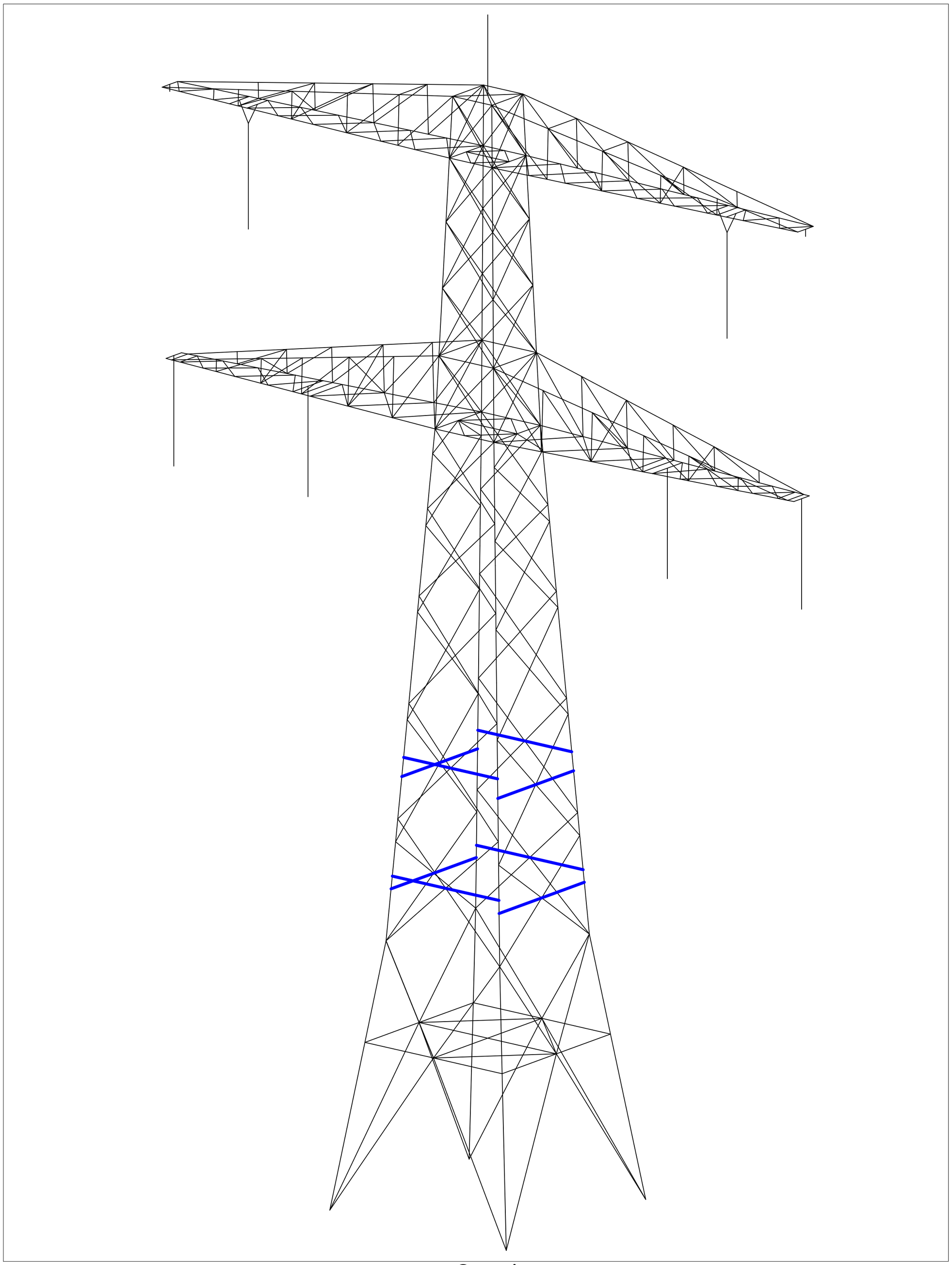
Revision: 00

Format: A2

DNV GL Energy & Sustainability, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11, www.dnvgl.com

© 2018

Initial Profiles and Bolts					Final Profiles and Bolts			
Group label	Profile type (ini)	Profile size (ini)	Steel quality (ini)	Bolt size and quality (ini)	Profile type (new)	Profile size (new)	Steel quality (new)	Bolt size and quality (new)
48	EA	L45x5	S235 t<=40	M12-5.6t	EA	L50x5	S355 t<=40	M12-8.8t
49	EA	L45x5	S235 t<=40	M12-5.6t	EA	L55x6	S355 t<=40	M12-8.8t
59	EA	L45x5	S235 t<=40	M12-5.6t	EA	L50x5	S355 t<=40	M12-8.8t
60	EA	L45x5	S235 t<=40	M12-5.6t	EA	L55x6	S355 t<=40	M12-8.8t



Overview

Notes and legend:

- **New redundants according to drawing**
- **Size for new redundants is 50x50x5**
- **Other changes according to the table**
- **All changes are symmetrical unless otherwise indicated**
- **Material quality t ≤ 16mm S355J0**
- **Material quality t > 16mm S355J2**
- **Bolt quality 8.8 rolled**
- **New hinge/ new member added**
- **Profile exchanged**
- **New redundant**
- **Bolt exchanged**
- **New plates required**

00	15-3-2022	Version 1.0

DNV

Projectname: Mast constructions MBT - EHV 380 kV

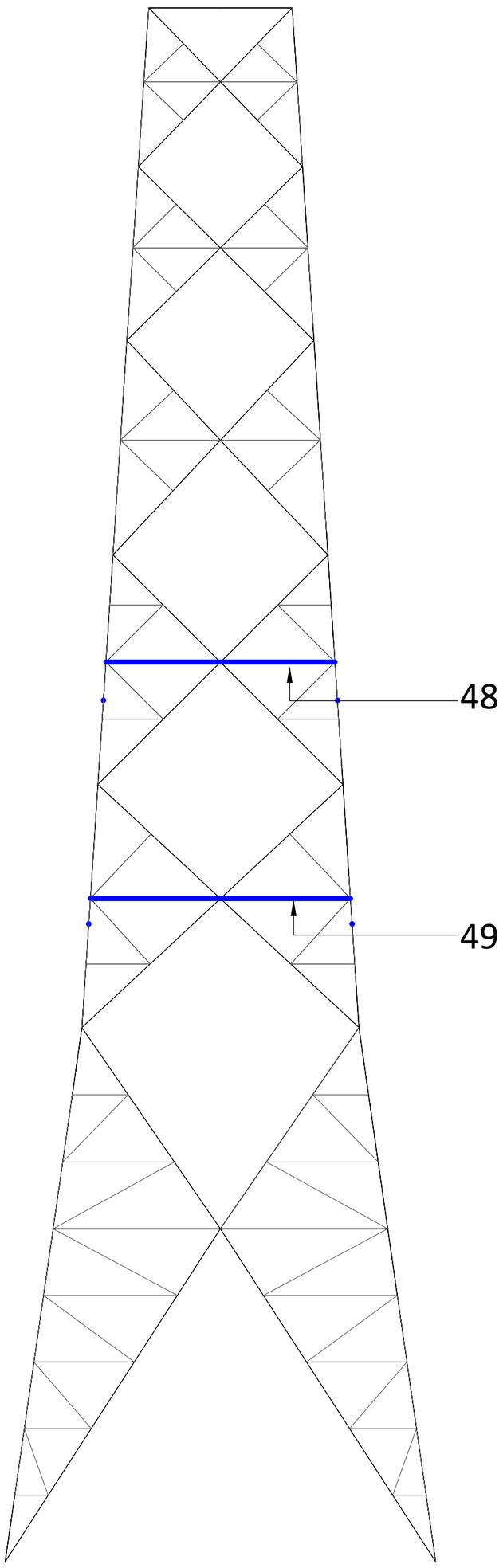
Third angle projection:

Drawing no.: 10166260-092

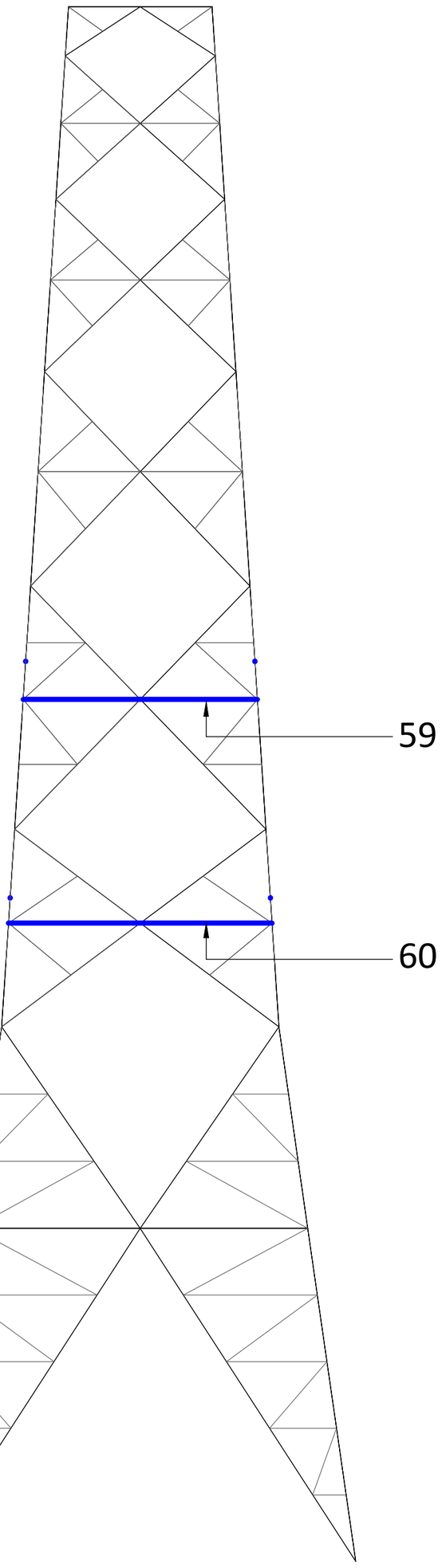
Design state:	FINAL		Scale:	-	Description: Modifications overview for mast type S+0 T (Masts 12, 64, 70, 127) Page 1 of 3
Drawn by:	MKh	15-3-2022	Units:	m	Revision: 00
Checked by:	TBR	15-3-2022	Project no:	10166260	Format: A2
Approved by:	JHu	15-3-2022	Company:	TenneT	

DNV GL Energy & Sustainability, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11, www.dnvgl.com

© 2018



Front View - Tower Body



Side View - Tower Body

Notes and legend:

- New redundants according to drawing
- Size for new redundants is 50x50x5
- Other changes according to the table
- All changes are symmetrical unless otherwise indicated
- Material quality t ≤ 16mm S355J0
- Material quality t > 16mm S355J2
- Bolt quality 8.8 rolled

New hinge/ new member added
Profile exchanged
New redundant
Bolt exchanged
New plates required

00	15-3-2022	Version 1.0

DNV

Projectname: Mast constructions MBT - EHV 380 kV

Third angle projection:

Drawing no.: 10166260-092

Design state:	FINAL		Scale:	-	
Drawn by:	MKh	15-3-2022	Units:	m	
Checked by:	TBR	15-3-2022	Project no:	10166260	
Approved by:	JHu	15-3-2022	Company:	TenneT	

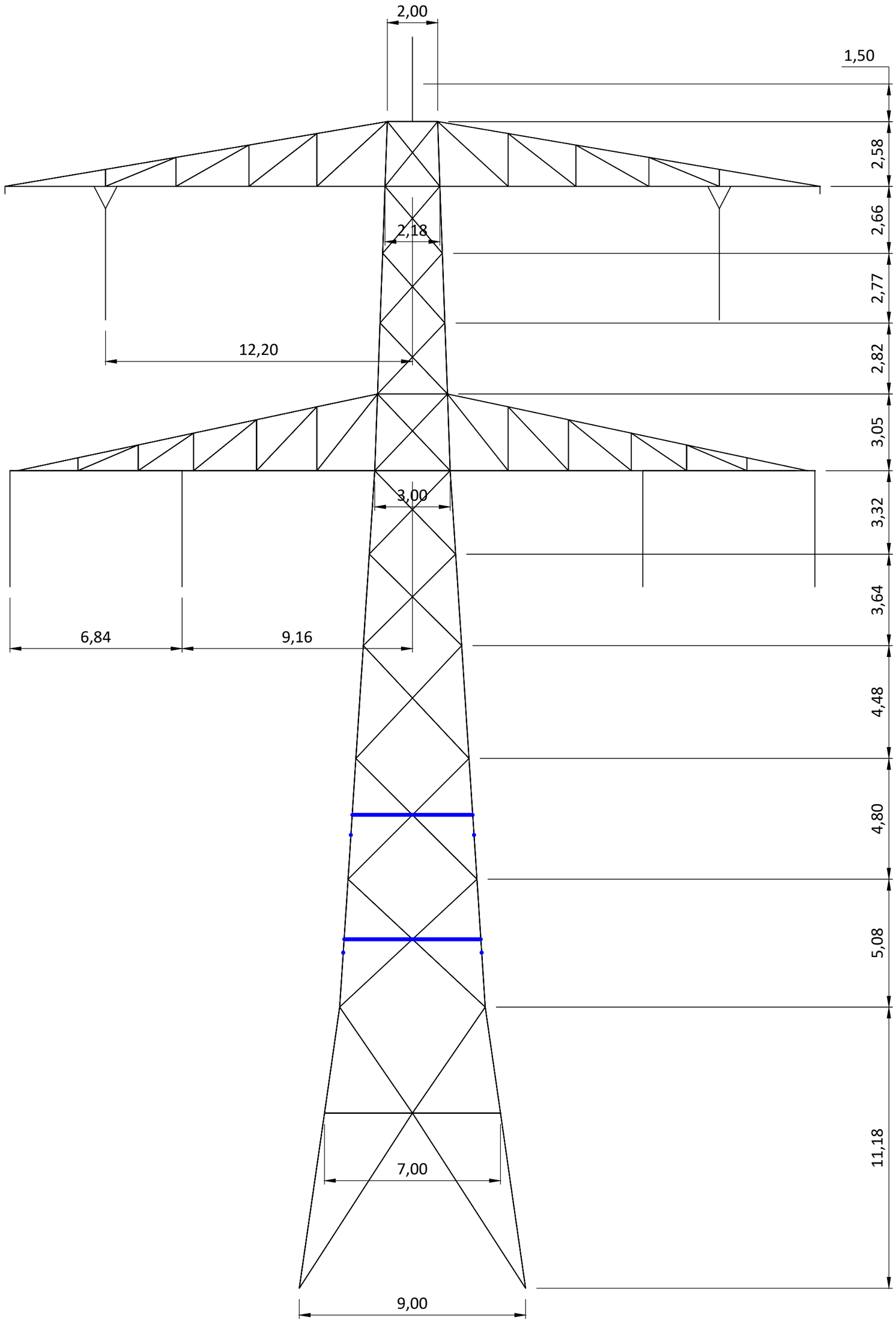
Description: Modifications overview for mast type S+0 T (Masts 12, 64, 70, 127) Page 2 of 3

Revision: 00

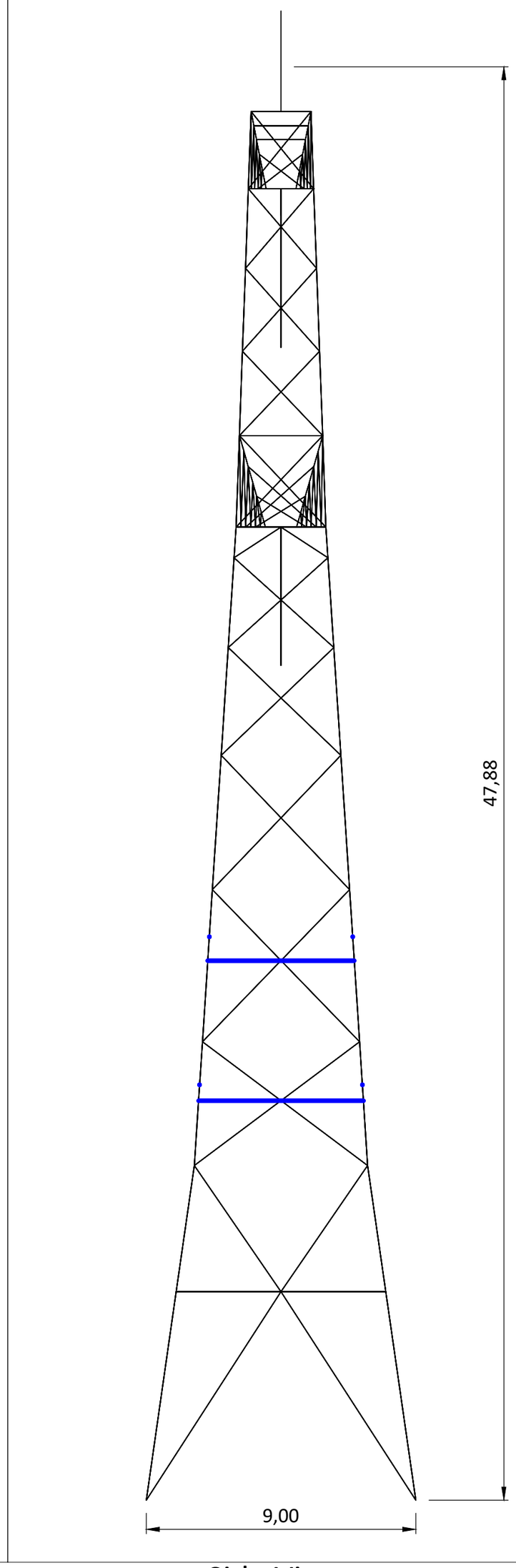
Format: A2

DNV GL Energy & Sustainability, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11, www.dnvgl.com

© 2018



Front View



Side View

Notes and legend:

- **New redundants according to drawing**
- **Size for new redundants is 50x50x5**
- **Other changes according to the table**
- **All changes are symmetrical unless otherwise indicated**
- **Material quality t ≤ 16mm S355J0**
- **Material quality t > 16mm S355J2**
- **Bolt quality 8.8 rolled**

New hinge/ new member added
Profile exchanged
New redundant
Bolt exchanged
New plates required

00	15-3-2022	Version 1.0

DNV

Projectname: Mast constructions MBT - EHV 380 kV

Third angle projection:

Drawing no.: 10166260-092

Design state:	FINAL		Scale:	-	
Drawn by:	MKh	15-3-2022	Units:	m	
Checked by:	TBR	15-3-2022	Project no:	10166260	
Approved by:	JHu	15-3-2022	Company:	TenneT	

Description: Modifications overview for mast type S+0 T (Masts 12, 64, 70, 127) Page 3 of 3

Revision: 00

Format: A2

DNV GL Energy & Sustainability, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11, www.dnvgl.com

© 2018



About DNV

DNV is the independent expert in risk management and assurance, operating in more than 100 countries. Through its broad experience and deep expertise DNV advances safety and sustainable performance, sets industry benchmarks, and inspires and invents solutions.

Whether assessing a new ship design, optimizing the performance of a wind farm, analyzing sensor data from a gas pipeline or certifying a food company's supply chain, DNV enables its customers and their stakeholders to make critical decisions with confidence.

Driven by its purpose, to safeguard life, property, and the environment, DNV helps tackle the challenges and global transformations facing its customers and the world today and is a trusted voice for many of the world's most successful and forward-thinking companies.

Bijlage 14 Rapportage mastconstructie HB+0

“TOETSING EN HERONTWERP MASTEN EN FUNDATIES BBB380”

MBT-EHV380 – HB+0 Rapport

TenneT TSO B.V.

Rapport Nr.: 22-0861, Rev. 0
Meridian doc. Nr.: 002.586.40 0945299
Datum: 2022-07-07



Projectnaam:	“TOETSING EN HERONTWERP MASTEN EN FUNDATIES BBB380”
Rapport titel:	MBT-EHV380 – HB+0 Rapport
Klant:	TenneT TSO B.V.
Contactpersoon klant:	[redacted]
Datum uitgave:	2022-07-07
Project nr.:	10166260
Organisatie unit:	TDT
Meridian doc.nr.:	002.586.40 0945299
Rapport nr.:	22-0861, Rev. 0

Energy Systems
DNV Netherlands B.V.
Utrechtseweg 310-B50
6812 AR Arnhem
The Netherlands

[redacted]
Handelsregister Arnhem 09006400

[redacted]r: Beoordeeld door: [redacted]or:

Copyright © DNV 2022. All rights reserved. Unless otherwise agreed in writing: (i) This publication or parts thereof may not be copied, reproduced or transmitted in any form, or by any means, whether digitally or otherwise; (ii) The content of this publication shall be kept confidential by the customer; (iii) No third party may rely on its contents; and (iv) DNV undertakes no duty of care toward any third party. Reference to part of this publication which may lead to misinterpretation is prohibited..

DNV Distributie:

☐ Open
☐ Intern
☐ Commercieel vertrouwelijk
☐ Vertrouwelijk
☐ Geheim

*Specificatie distributie: -

Rev.	Datum	Reden van uitgave	Auteur	Beoordelaar	Goedkeuder
0	2022-07-07	Eerste uitgave	[redacted]	[redacted]	[redacted]

Inhoudsopgave

1 INLEIDING 1
1.1 Inleiding 1
1.2 Doelstelling en scope van dit rapport 2
1.3 Relatie overige documenten 2

2 EISEN 2

3 BEREKENINGEN 3
3.1 Mastbeeld 3
3.2 Mastenlijst 4
3.3 Uitgangspunten 4
3.4 Processtappen 5
3.5 Geleiderbelastingen 5
3.6 Reacties op de fundering 5
3.7 Modellering 5

4 TOETSING MAST 6

5 AANPASSINGEN 7
5.1 Inleiding 7
5.2 Aanpassingen 7
5.3 Verificatie eisen 10

6 REFERENTIES 11

Appendix A GELEIDERBELASTINGEN
Appendix B UITVOER PLS-TOWER
Appendix C TOETSING KNIKVERKORTERS
Appendix D TOETSING BLOKDEUVELS EN OVERIGE BEREKENINGEN
Appendix E TEKENINGEN

1 INLEIDING

1.1 Inleiding

Om in de toekomst meer elektriciteit te kunnen transporteren is het noodzakelijk om naast de nieuwbouw van verbindingen bestaande hoogspanningsverbindingen aan te passen zodat er een grotere transportcapaciteit mogelijk wordt gemaakt. Om die reden is de opdrachtgever (OG) voornemens de bestaande 380 kV-koppelnetring op te waarderen. Het opwaarderen van de bestaande verbindingen valt onder het programma “Beter benutten bestaande 380 kV-ring” en omvat de volgende deelprojecten:

- Opwaardering 380 kV-verbinding Lelystad – Ens (LLS-ENS380)
- Opwaardering 380 kV-verbinding Diemen – Lelystad (DIM-LLS380)
- Opwaardering 380 kV-verbinding Rilland – Zandvliet (RLL-ZVL380)
- Opwaardering 380 kV-verbinding Krimpen aan de IJssel - Geertruidenberg (KIJ-GT380)
- Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht - Eindhoven (MBT-EHV380)

Om te komen tot een DO waarmee de werkzaamheden kunnen worden gestart is door TenneT aan DNV opdracht verstrekt voor de volgende onderdelen:

1. In eerste fase het opstellen en creëren van:

1.1 E-studie deel 1

1.2 Uitgangspuntenrapporten ten behoeve van de constructieve analyse van masten en fundaties

1.3 Sonderingmodellen

1.4 Fundatiemodellen

1.5 Mastmodellen

2. In tweede fase de uitvoering van de DO-fase bevattende:

2.1 Toetsing conform het uitgangspuntenrapport van de bestaande fundaties

2.2 Algemene specificatie van benodigde fundatieversterkingen ten behoeve van aanbesteding

2.3 Toetsing conform het uitgangspuntenrapport van de bestaande masten

2.4 Algemene specificatie van benodigde mastversterkingen ten behoeve van aanbesteding

2.5 E-studie deel 2

In dit rapport worden de aanpassingen besproken die nodig zijn voor masttype HB+0 van de verbinding Maasbracht - Eindhoven 380 kV.

Inhoudelijk is de Nederlandse versie van de rapportage ongewijzigd ten opzichte van de Engelse versie. Om deze reden zijn de bijlagen in dit rapport één op één overgenomen uit de Engelse versie. Hierdoor wijkt het revisienummer van de bijlagen af van het revisienummer van deze rapportage.

1.2 Doelstelling en scope van dit rapport

Het doel van deze studie is om te bepalen of het in dit rapport beschreven masttype geschikt is om te worden uitgerust met de ACCC-Warsaw geleider.

Nadat de wijzigingen zijn toegepast dient aantoonbaar geverifieerd te worden dat het systeem voldoet aan de vigerende eisen.

1.3 Relatie overige documenten

1.3.1 Verificatie & validatie plan

De door TenneT aangeleverde set met eisen is beoordeeld op relevantie en voor de relevante eisen is aangegeven in welk document wordt aangetoond dat er aan de eis wordt voldaan. De resultaten hiervan zijn opgenomen in het rapport "Verificatie & Validatieplan 380 kV verbinding Maasbracht – Eindhoven" [1].

1.3.2 E-studie deel 1

In het rapport "MBT-EHV380 - E-studie deel 1" [2] is bepaald welke aanpassingen nodig zijn om de ACCC-Warsaw geleider toe te passen binnen de verbinding Maasbracht - Eindhoven. Voor masttype HB+0 zijn de volgende aanpassingen vereist:

- Fixeren van bretellen ter plaatse van de buitenhoek met behulp van post-isolatoren (mast 54, 61 en 90).
- Naar buiten verschuiven van het bevestigingspunt van de bliksemdraad met een horizontale afstand van 0,3 m alleen mast 54 en 90);

Zie "MBT-EHV380 - E-studie deel 1" [2] voor een volledige lijst van wijzigingen.

1.3.3 Uitgangspuntenrapport

De uitgangspunten op basis waarvan de berekeningen in deze rapportage zijn uitgevoerd zijn opgenomen in het rapport "Uitgangspuntenrapport 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven" [3].

2 EISEN

In Tabel 1 zijn de eisen opgenomen die binnen deze rapportage worden getoetst.

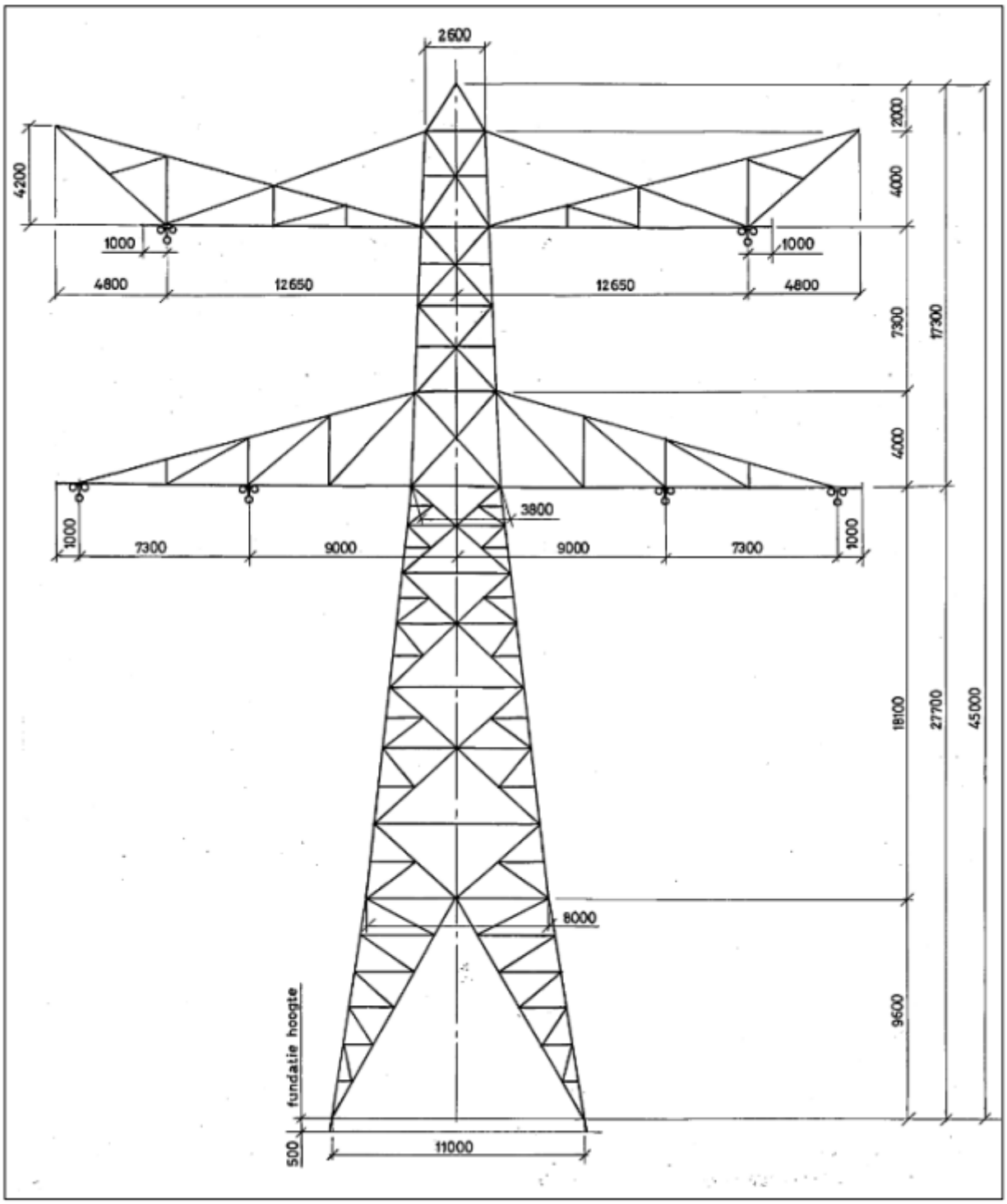
Tabel 1 Relevante eisen

Eis Id	Titel	Eis tekst	Bewijsvoering
BO Eis: H2.7-6	Omgeving, beperkings-factoren	Het ontwerp dient geverifieerd te worden op de uitvoerbaarheid.	Tabel 7
PVE.05.001 5.14	Masten	Aanwijzingen t.a.v. klimvoorziening en valbeveiliging: Huidige klimweg blijft gehandhaafd en zal voldoen aan de eisen zoals opgenomen in de NEN 1060:1964. Valbeveiliging is/zal worden uitgevoerd in het type "latch way". Indien staaldelen in de nabijheid (aangrenzend profiel) van de klimweg gewijzigd worden, dient geverifieerd te worden dat de klimvoorziening in overeenstemming is met de NEN 1060:1964.	Tabel 7

3 BEREKENINGEN

3.1 Mastbeeld

Het mastbeeld op basis van de asset-data is weergegeven in **Figuur** 1.



Figuur 1 Mastbeeld HB+0

3.2 Mastenlijst

In deze rapportage wordt masttype HB+0 getoetst. Voor masttype HB+0 is mast 90 maatgevend gebaseerd op de lijnhoek in Tabel 2. Om rekening te houden met de grotere gewichtsoverspanning op mast 54, werd een hoogteverschil van -9 m toegepast op mast 90.

Alle masten bevinden zich in windgebied III. De windbelasting wordt aangepast op basis van de hoogte van naburige masten (negatieve waarden wijzen op een hoogtevermindering). Tabel 2 geeft een overzicht van de wind en weight span voor de masten.

Tabel 2 Lijnparameters voor HB+0 masten

Mastnummer	Masttype	Maatgevend mastnummer	Lijnhoek (°)	Wind span (m)	Weight span (m)	Hoogteverschil (m)
54	HB+0	90	145.5	396	396	0.2
61	HB+0	90	156.4	393	392	0.7
90	HB+0	90	144.0	345	348	-9.0

3.3 Uitgangspunten

De berekening is uitgevoerd op basis van de uitgangspunten zoals opgenomen in het uitgangspuntenrapport [3]. Hierin is een volledig overzicht opgenomen van de belastingcombinaties en toegepaste belastingfactoren.

Tabel 3 Uitgangspunten berekening

Algemeen	Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
	Windgebied	III
	Terreincategorie	II (onbebouwde omgeving)
	Reductiefactor cdir	1,00
Situatie initieel	Gevolgklasse	CC2-0
	Betrouwbaarheidsniveau	Afkeur CC2-0
	Referentieperiode	30 jaar
Situatie na aanpassingen	Gevolgklasse	CC2
	Betrouwbaarheidsniveau	Verbouw
	Referentieperiode	50 jaar

3.4 Processtappen

Het proces van het bepalen van eventueel benodigde versterkingen bestaat uit de volgende stappen:

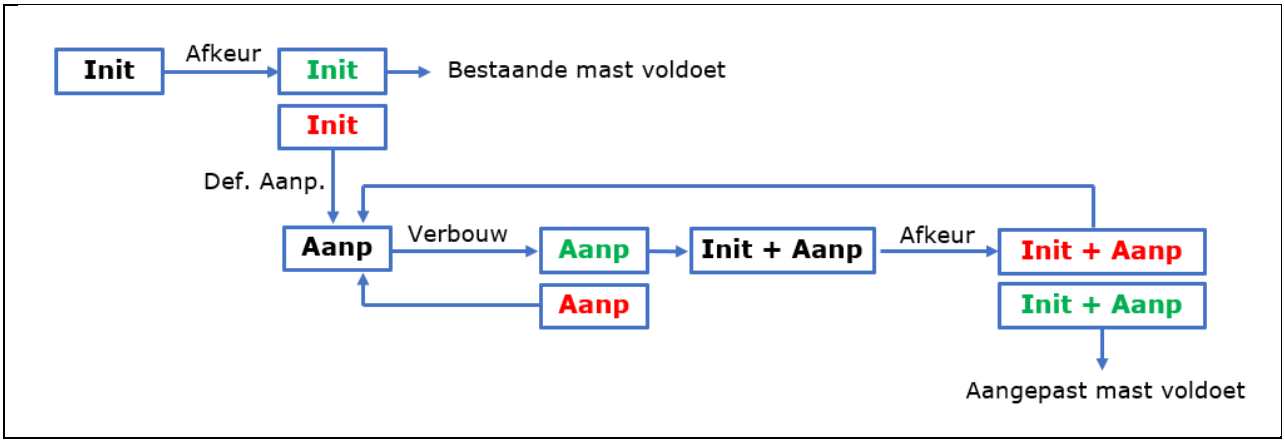
Stap 1: Toets bestaande (Init) mast op Afkeur

Stap 2: Definiëren benodigde aanpassingen indien initiële mast niet voldoet aan toets op Afkeur (Def. Aanp.)

Stap 3: Het toetsen van (alleen) de uitgewerkte aanpassingen (Aanp) op Verbouw

Stap 4: Het opnieuw toetsen van de complete mast inclusief aanpassingen (Initi + Aanp) op Afkeur

Het hierboven omschreven proces is in Figuur 2 weergegeven.



Figuur 2 Procesdiagram

3.5 Geleiderbelastingen

De berekeningen zijn uitgevoerd met het geleiderbelastingenprogramma van DNV. In Appendix A zijn de resultaten van de geleiderbelastingen samengevat.

3.6 Reacties op de fundering

De oplegreacties op de fundering worden ontleend aan de uitvoer van het geleiderbelastingenprogramma, zie Appendix A.

3.7 Modellering

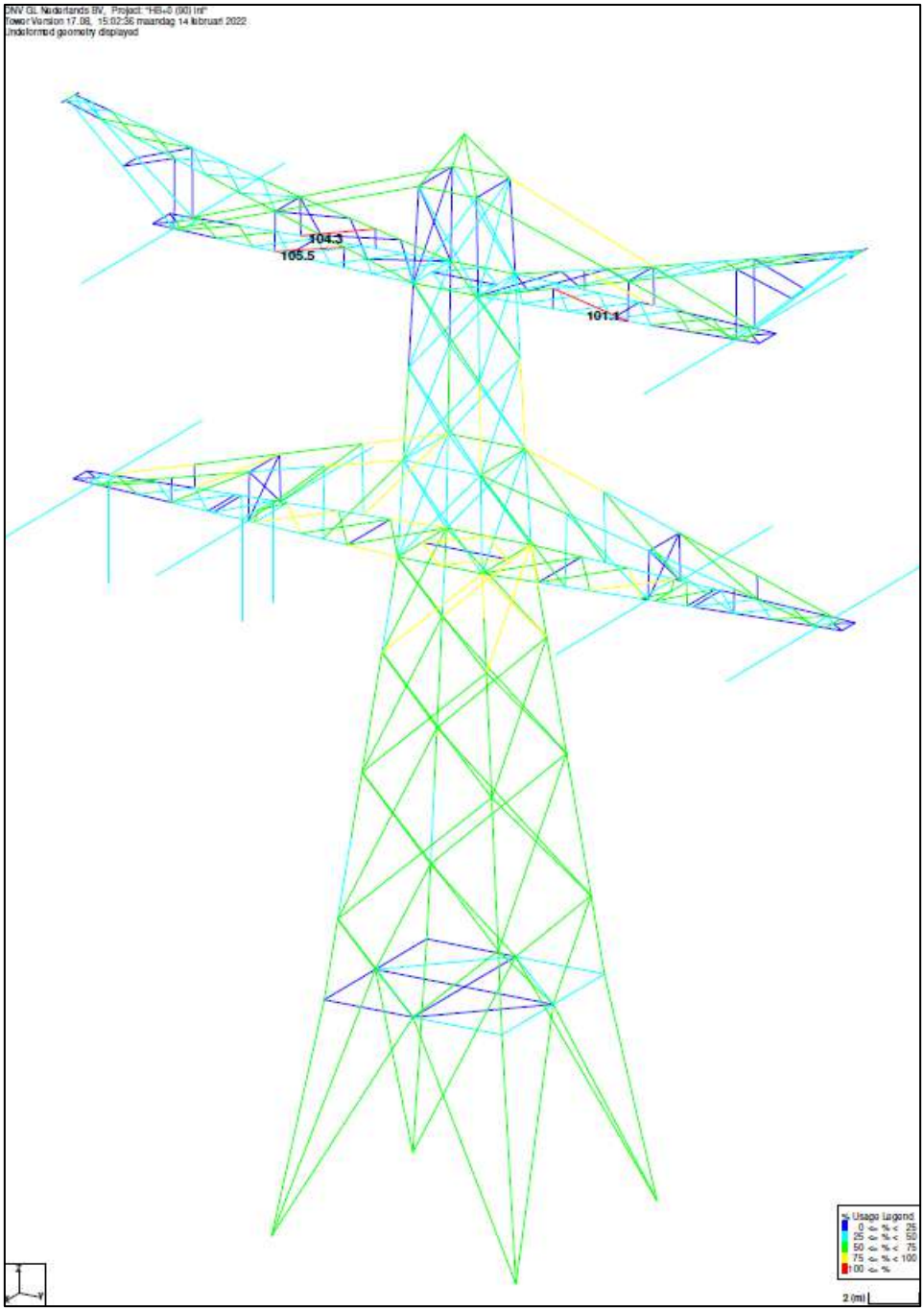
Op basis van de as-built tekeningen is de mast in PLS-TOWER ingevoerd. De hoofdelementen zijn gemodelleerd. Niet-dragende profielen als knikverkorters zijn weggelaten en worden separaat getoetst. De profielen inclusief de boutverbindingen zijn in PLS-TOWER ingevoerd en getoetst. Controle van de schetsplaten en andere detailverbindingen valt buiten de scope.

De geleiderbelastingen vanuit het geleiderbelastingenprogramma zijn als invoer voor de belastingen gebruikt.

Diagonalen in voor- en achtervlak respectievelijk de twee zijvlakken zijn gegroepeerd en de toetsing wordt per staafgroep uitgevoerd. Ingeval dat een element uit een groep is overbelast, geldt dit voor alle elementen uit de betreffende groep.

4 TOETSING MAST

Het resultaat van de toetsing van masttype HB+0 met belastingen op afkeurniveau is weergegeven in Figuur 3.



Figuur 3 Resultaat PLS-TOWER HB+0 (90)

De resultaten van de controles van ankerprofielen, knikverkorters en blokdeuvels randstijl zijn opgenomen in Tabel 4.

Tabel 4 Samenvatting controle

Controle van	Beoordeling		Referentie
Profielen		**Voldoen niet**	Figuur 3 Appendix B
Knikverkorters	Voldoen		Appendix C
Blokdeuvels	Voldoen		Appendix D

5 AANPASSINGEN

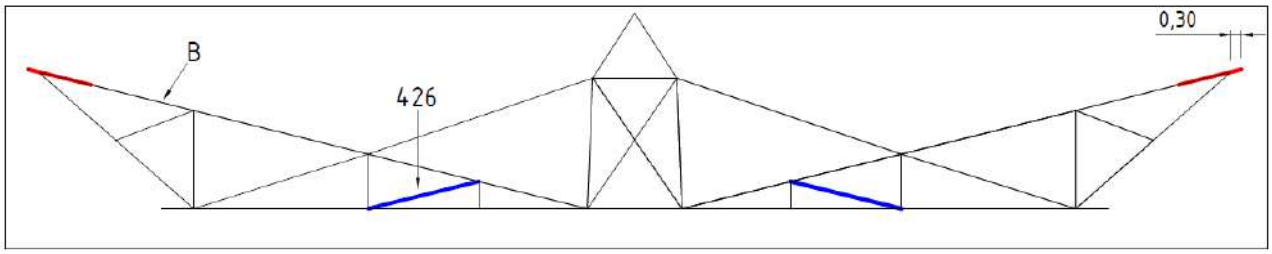
5.1 Inleiding

In dit deel worden versterkingen van de mast voorgesteld om ervoor te zorgen dat de mast voldoet aan de afkeurniveau. Nieuwe profielen of bouten moeten voldoen aan de eisen op basis van verbouwniveau. Het voorstel bevat de volgende maatregelen:

- Vervanging van diagonalen in de ondertraverse (masten 54, 61 and 90)
- Naar buiten verschuiven van het bevestigingspunt van de bliksemdraad om te voldoen aan de eisen van de E-studie (alleen masten 54 en 90)
- Toevoeging van post-isolatoren aan de ondertraverse voor fixatie van de bretel (masten 54, 61 en 90)

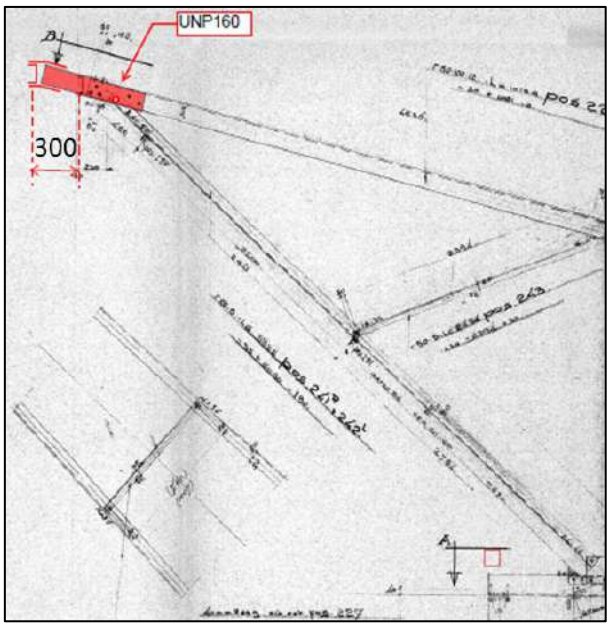
5.2 Aanpassingen

Conform de resultaten in Appendix B moet een diagonaal in de boventraverse worden vervangen. Deze wijziging geldt voor alle HB+0 constructies. In Figuur 4 is de diagonaal weergegeven. Voor nadere informatie, zoals de afmetingen van de constructies, zie Appendix E.



Figuur 4 De te vervangen diagonaal in de boventraverse

Conform de resultaten van de E-studie moet het bevestigingspunt van de bliksemdraad op de masten 54 en 90 horizontaal met 0,3 m naar buiten worden verplaatst (niet van toepassing op mast 61). Om deze aanpassing mogelijk te maken zijn nieuwe UNP-profielen en windverbanden nodig, zoals weergegeven in Figuur 5 en Figuur 6.



Figuur 5 Aanpassing bevestigingspunt bliksemdraad (vooraanzicht)

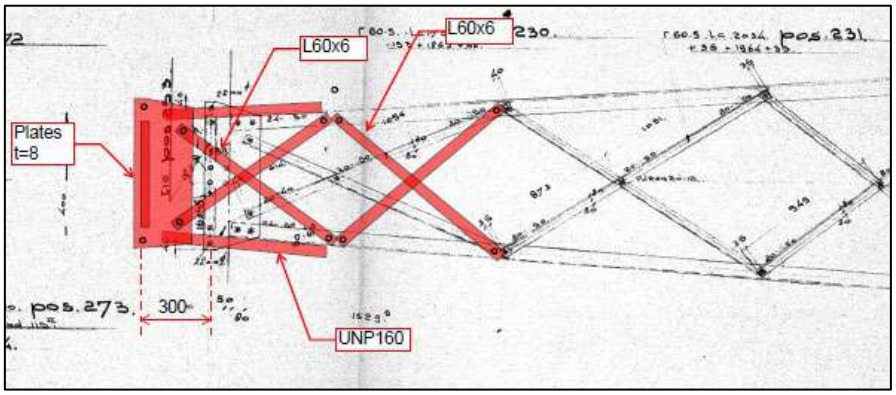
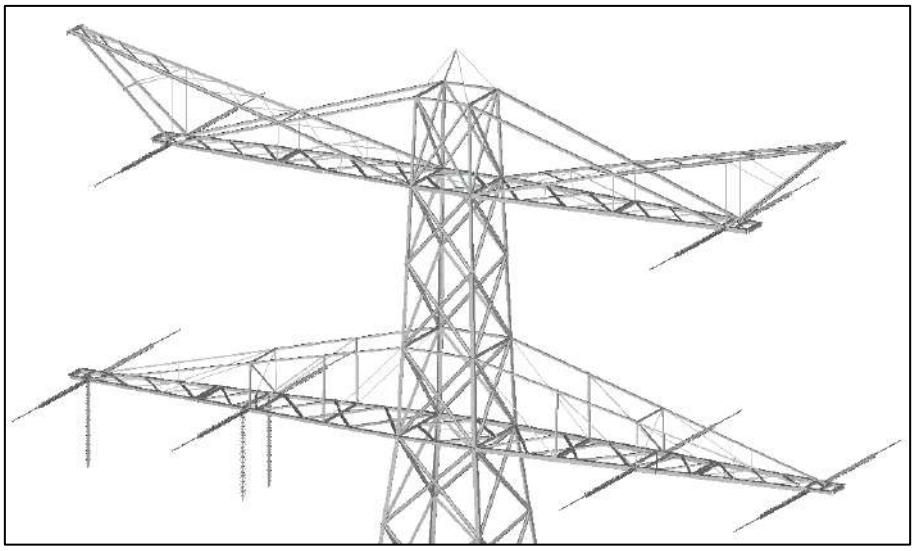
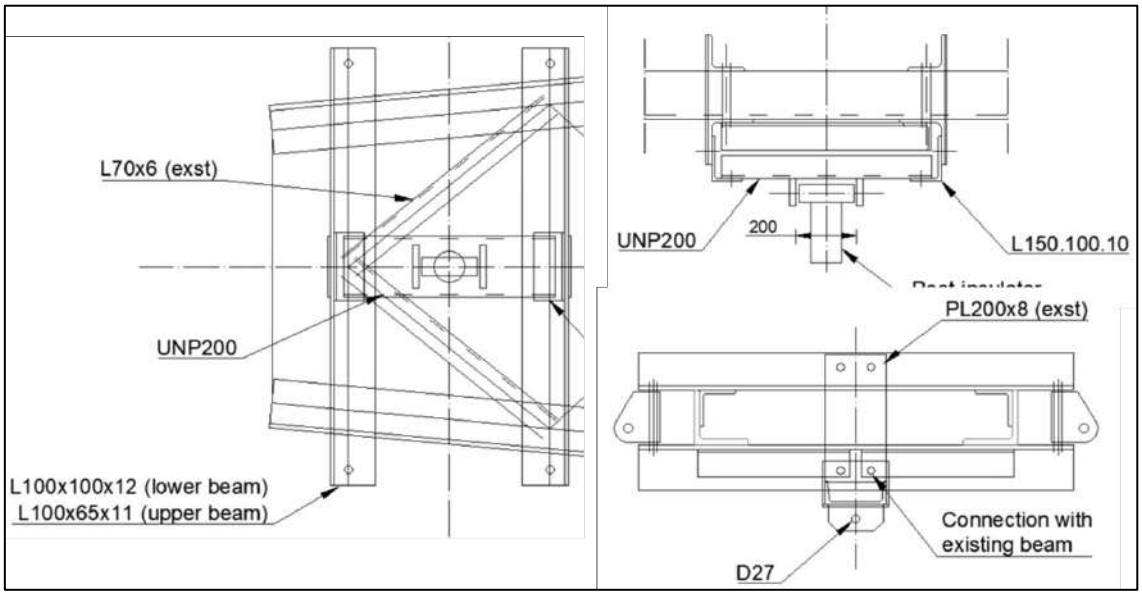


Figure 6 Aanpassing bevestigingspunt bliksemdraad (bovenaanzicht)

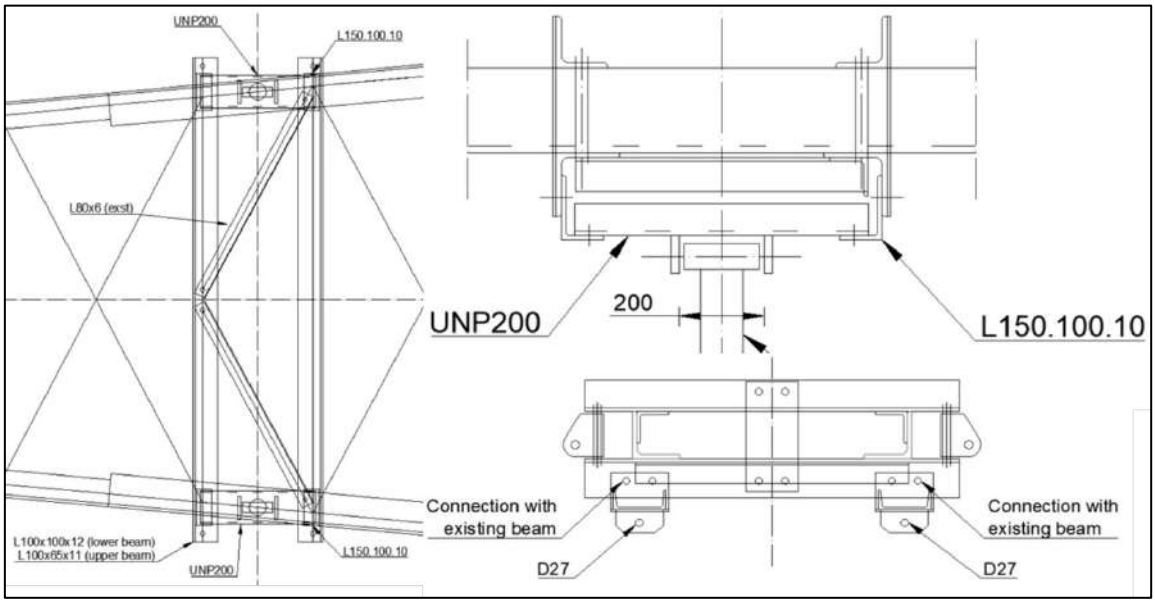
Een tweede eis van de E-studie is het gebruik van post-isolatoren om de bretellen aan één zijde van de ondertraverse te fixeren (van toepassing op alle HB+0 masten). Voor de binnenste fase zijn twee post-isolatoren vereist. Relevante berekeningen met betrekking tot de sterkte van de verbinding tussen de post-isolator en de ondertraverse zijn te vinden in Appendix D. Figuur 7 toont de post-isolatoren op de ondertraverse, terwijl Figuur 8 en Figuur 9 bevestigingsdetails bevatten.



Figuur 7 Post-isolatoren HB+0



Figuur 8 Aansluiting post-isolatoren op het uiteinde van de traverse



Figuur 9 Aansluiting post-isolatoren in het midden van de traverse

Tabel 5 en Tabel 6 geven een overzicht van de gewichten van de profielen die nodig zijn voor de aanpassingen. De verbindingsonderdelen voor de post-isolatoren zijn niet in de gewichtsberekeningen meegenomen. De aangegeven lengtes zijn per profiel.

Tabel 5 Gewicht profielen noodzakelijk voor aanpassingen aan mast 54 en 90

Groep-label	Profiel	Materiaal	Bouten	Profiel nieuw	Materiaal nieuw	Bouten nieuw	Maatregel	Aantal	Lengte (m)	Gewicht (kg)
116				UNP160	S355	5M24-8.8t	Profiel toegevoegd	4	0.960	72.11
420				L60x6	S355	1M20-8.8t	Profiel toegevoegd	4	1.244	26.98
422	UNP160	S235	1M16-5.6t	UNP160	S355	1M16-8.8t	Profiel uitgewisseld	2	0.766	28.77
426	L50x5	S235	1M16-5.6t	L60x6	S355	1M16-8.8t	Profiel uitgewisseld	4	3.354	72.71
431				L60x6	S355	1M20-8.8t	Profiel toegevoegd	4	1.134	24.59
								18		225.16

Tabel 6 Gewicht profielen noodzakelijk voor aanpassingen aan mast 61

Groep-label	Profiel	Materiaal	Bouten	Profiel nieuw	Materiaal nieuw	Bouten nieuw	Maatregel	Aantal	Lengte (m)	Gewicht (kg)
426	L50x5	S235	1M16-5.6t	L60x6	S355	1M16-8.8t	Profiel uitgewisseld	4	3.354	72.71
								4		72.71

5.3 Verificatie eisen

De verificatie van de van toepassing zijnde eisen is uitgevoerd in Tabel 7.

Tabel 7 Verificatie eisen

Eis Id	Eis tekst	Ja	Nee	N.v.t.	Toelichting
BO Eis: H2.7-6	Aanpassingen uitvoerbaar?	X			De stalen onderdelen die zullen worden toegevoegd, kunnen worden bevestigd met boutverbindingen. Dit is een bewezen methode.
PVE.05.001 5.14	Staaldelen in nabijheid van klimweg gewijzigd?	X			De wijzigingen in de nabijheid van de klimweg (knikverkorters) zijn in te passen zonder negatieve invloed op de begaanbaarheid.
	Klimvoorziening nog in overeenstemming is met de NEN 1060:1964?			X	Geen wijzigingen

6 REFERENTIES

[1] “002.586.40 0825946 - 21-0463 - Verificatie & validatieplan 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven”.

[2] “002.586.40 0825934 - 21-0483 - E-studie deel 1 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven”.

[3] “002.586.40 0825942 - 21-0138 - Uitgangspuntenrapport 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven”.

[4] Petersburg Consultants, “Controle mast 115n 380/150 kV-lijn Maasbracht-Eindhoven t.b.v. KPN antenneopstelling 1705,” 2012.

APPENDIX A
GELEIDERBELASTINGEN



Content

- Starting point p. 2
- Tower construction p. 6
- In between results p. 8
- Loads initial p. 10
- Loads after adjustment p. 15

Data

Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
Initial	
Consequence class	CC2-0
Reliability level	Afkeur
Reference period	30 jaar
After adjustment	
Consequence class	CC2
Reliability level	Verbouw
Reference period	50 jaar
Wind zone	III
Wind speed	24,5 m/s
Terrain categorie	II
Reduction factor Cdir	1,00
Ice region	B
Tower type	Hoekmast
Tower height	45 m
Max. Span	390 m
Line angle	144°
Catenary	1400 m
Wind span	345 m
EDS Weight span	380 m
Min. Weight span	329 m
Max. Weight span	401 m

ISSUE	DATE	REVISION	CHK'D	APP'D
0.0	2022-02-15			

Client: TenneT Taking power further

DNV

Title:

Berekening masttype HB+0

JOB No.	-	DATE	-
DRAWN	-	CHKD	-
DESIGN	-	APPD	-

Document name:

MBT-EHV_HB+0_90_Report.pdf

Project number:

Project client number:

0.0											

Project: MBT-EHV
Tower: HB+0
Number: 90

Conductor loads

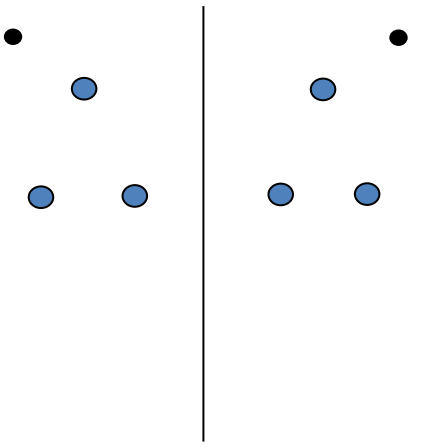
Auteur: TBR
Versie: v12.0

General

Description	HB+0
Tower type	Hoekmast
Number of circuits	2
Configuration	2-circuit-donau
Number of earth wires	2

Starting points

Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
Consequence class	CC2-0
Reliability level initial	Afkeur CC2-0
Reference period intial	30 jaar
Consequence class modified	CC2
Reliability level modified	Verbouw
Reference period modified	50 jaar
Wind zone	III
Wind speed (m/s)	24,5 m/s
Terrain category	II
Reduction factor c_{dir}	1,00
Ice region phase conductor	B
Ice region earth conductor	B



Configuratie geleiders

Conductors back

Description	Voltage	Conductor Back	Bundle Ba	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary P_{back}
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Bliksemdraad 1		OPGW AFL-226/38	1	B	3 %	3 %	1550
Bliksemdraad 2		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	B	3 %	3 %	1550

Conductors ahead

Description	Voltage	Conductor Ahead	Bundle Ah	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary P_{ahead}
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Bliksemdraad 1		OPGW AFL-226/38	1	B	3 %	3 %	1550
Bliksemdraad 2		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	B	3 %	3 %	1550

Insulators *(1)*

Description	Suspension	Weight [kN]	Length [m]	Wind area [m^2]
Circuit 1	Afspanketting	4,00	4,50	2,00
Circuit 2	Afspanketting	4,00	4,50	2,00
Bliksemdraad 1	Vast (Bliksemdraad)	0,10	0,30	0,10
Bliksemdraad 2	Vast (Bliksemdraad)	0,10	0,30	0,10

1. Properties apply to the entire isolator set

Suspension height and position in mast

Circuits	Designation	Number	Suspension height	Attach point	Position in tower Horizontal distance
Circuit 1	21	380ct1f1	27,7 m	27,7 m	16,3 m
Circuit 1	20	380ct1f2	27,7 m	27,7 m	9,0 m
Circuit 1	22	380ct1f3	39,0 m	39,0 m	12,7 m
Circuit 2	10	380ct2f1	27,7 m	27,7 m	-16,3 m
Circuit 2	11	380ct2f2	27,7 m	27,7 m	-9,0 m
Circuit 2	12	380ct2f3	39,0 m	39,0 m	-12,7 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	42,9 m	43,2 m	-17,5 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	42,9 m	43,2 m	17,5 m

Project: MBT-EHV
Tower: HB+0
Number: 90

Height adjustment adjacent masts (wind and weight span adjustment)

	Back	Ahead	
Height increase for wind pressure	0,0 m	0,0 m	(positive: higher)
Height decrease for vertical load	-6,0 m	-3,0 m	(negative: decrease, more weight span)

Decrease: Niet in 0,9EG-combinaties

Height difference adjacent tower and change of direction with respect to Line direction

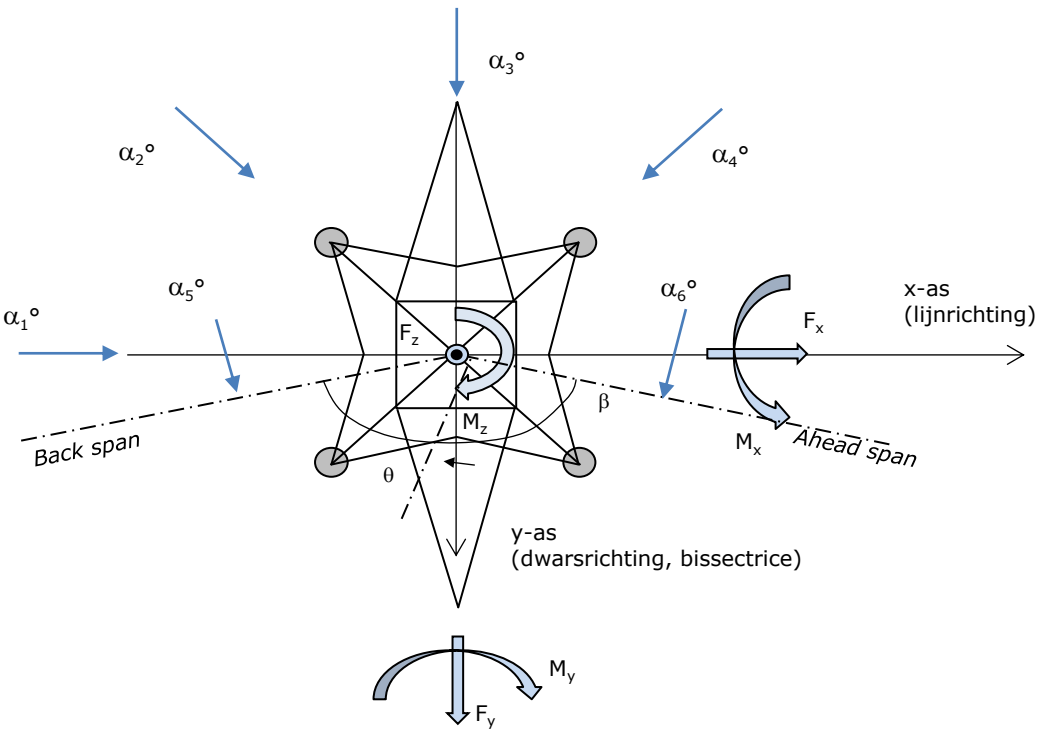
			Hoogteverschil		Richtingsverandering	
Circuits	Aanduiding	Nummer	Δh_back	Δh_ahead	Δy_back	Δy_ahead
Circuit 1	21	380ct1f1	-0,2	0,2 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	20	380ct1f2	-0,2	0,2 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	22	380ct1f3	-0,2	0,2 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	10	380ct2f1	-0,2	0,2 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	11	380ct2f2	-0,2	0,2 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	12	380ct2f3	-0,2	0,2 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	0,6	1,0 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	0,6	1,0 m	0,0	0,0 m

Line and tower data

		Back	Ahead	
		390,0	300,0	m
Ruling span $\sqrt{(\Sigma L^3/\Sigma L)}$		377,2	365,4	m
Line angle	β	144		°
Tower orientation with respect to bis	θ	0		°
Section length		1885	2887	m
Height bottom of tower to ground level		0,5		m
Wind directions considered	α_1	0		°
Wind directions according to:	α_2	45		°
Geleiderbelastingen	α_3	90		°
	α_4	135		°
	α_5	72		°
	α_6	108		°

Wind directions apply to the main direction of mast construction, not to the bisector.

Windrichtingen en positieve richtingen belastingen



Considered number of wind directions

1a	6
3	6
4	1
6	1
Overig	1

Project: MBT-EHV
Tower: HB+0
Number: 90

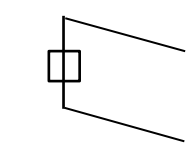
Absence of conductors

		SPLS - torsie		SPLS - Enkelzijdige trek		5a - geleiderbreuk	
		Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.
Circuit 1	380ct1f1	1	0	1	0	1	0
Circuit 1	380ct1f2	1	0	1	0	1	0
Circuit 1	380ct1f3	1	0	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f1	0	1	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f2	0	1	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f3	0	1	1	0	1	0
Bliksemdraad 1	bl1	1	0	1	0	1	0
Bliksemdraad 2	bl2	0	1	1	0	1	0

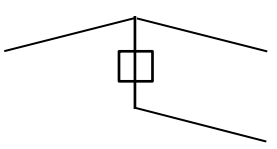
Load situations SPLS

Considered situations SPLS: 1 up to 6, All possible situations

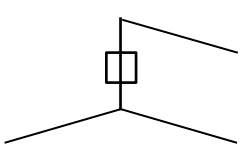
Principle of load situations:



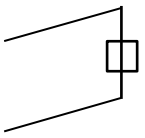
1. Ba All cts



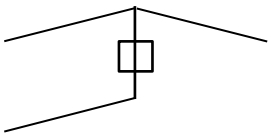
2. Ba ct1



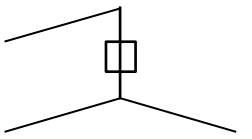
3. Ba ct2



4. Ah All cts



5. Ah ct1

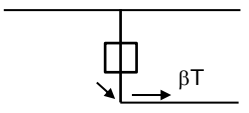


6. Ah ct2

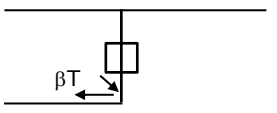
Load situation 5a. Conductor failure

Considered situations conductor failure 5a: 1 and 2, all possible situations

Principle of load situations:



1. Ba



2. Ah

Project: MBT-EHV
Tower: HB+0
Number: 90

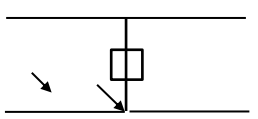
Load situations LC6. Construction and maintenance
Under 6a, the load due to the presence of a line verhicle or line bicycle in combination with point load on the traverse is assesed.
Combination 6b does not contain any loads in conductor or on traverse. This combination has been added to be able to combine with separate control platforms, etc. The situations are applied in ULS and in every SPLS situation (in case of angle tower).

	Phase	Earth
Line vehicle	3,0 kN	2,0 kN
Concentrated load cross arm	1,0 kN	1,0 kN

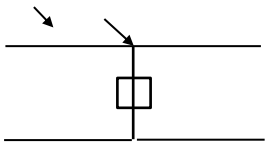
Beschouwde situaties bouw- en onderhoud 6a: 1 t/m 4, alle mogelijke situaties.

Presence line vehicle: Circuit, belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders per circuit.

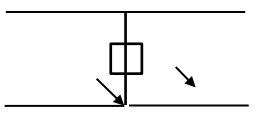
Principle of load situations:



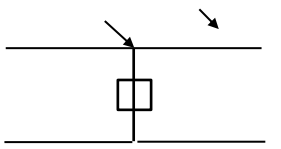
1. Ba Ct1



2. Ba Ct2



3. Ah Ct1



4. Ah Ct2

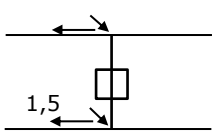
Load situations 8. Galloping as a static load

Conductor		
Suspension tower phase	0,866 W	1,5 W
Suspension tower earth	1,5 EDS	1,5 W
Strain tower phase and earth	1,5 EDS	1,5 W

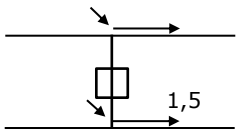
Considered situations galloping 8: None (existing structure)

Load simultaneously present in all conductors of the circuit.

Principle of load situations:



1. Ba



2. Ah

Load combination 8. Galloping as a dynamic load
Only applies to tension towers
Load consists of EDS tensile load in one of the conductors on one side of the tower
Can be converted by user to fatigue spectrum via the load spectrum of table 4.11 / NL.1

Project: MBT-EHV
Tower: HB+0
Number: 90

Tower structure

Properties

Tower type	Hoekmast		
Tower designation	HB+0		
Base plate w.r.t. ground level	0,5		m
Tower height w.r.t. base plate	45,0		m
Tower self weight	390,0		kN
Width and slope at foundation	x-ri.	y-ri.	
Leg spread	11,00	11,00	m
Inclination of main leg	0,156	0,156	-
Horizontal force factor	1,1	1,1	-

Calculation Wind load

Dynamic factor G_T	1,00 *(Masthoogte < 60 m)*
Wind load diagonally to tower body proportional to:	(A1C1sin^2(phi)+A2C2cos^2(phi))
Wind load diagonally on traverse proportional to:	(A1C1sin^2(phi)+A2C2cos^2(phi))
Magnification factor diagonal wind to tower body	(1+0,2sin^2(2phi))
Magnification factor diagonal wind to cross arm	(1+0,2sin^2(2phi))
Magnification factor wind parallel to perpendicular to cross arm	0,4

Properties mast sections longitudinal direction (front view, yz plane)

Description	h [m]	b_1 [m]	b_2 [m]	Δh [m]	Δ_x [m]	A_0 [m^2]	A_1 [m^2]	$\chi = A_1/A_0$ [-]	C_t
Broekstuk 1	9,60	11,00	8,00	9,60	0,156	91,20	11,44	0,13	3,28
Middenstuk 1	18,90	8,00	5,84	9,30	0,116	64,36	10,66	0,17	3,08
Middenstuk 2	27,70	5,84	3,80	8,80	0,116	42,42	9,75	0,23	2,80
Bovenstuk 1	35,50	3,80	3,19	7,80	0,039	27,26	6,61	0,24	2,75
Bovenstuk 2	43,00	3,19	2,60	7,50	0,039	21,71	5,13	0,24	2,78
Topstuk	45,00	2,60		2,00		2,60	0,25	0,10	3,43
Ondertraverse	27,70	14,70		4,00		29,40	4,95	0,17	3,07
Boventraverse	39,00	16,00		4,20		33,60	6,63	0,20	2,94

Properties tower sections transversal direction (side view, xz plane)

Description	h [m]	b_1 [m]	b_2 [m]	Δh [m]	Δ_x [m]	A_0 [m^2]	A_1 [m^2]	$\chi = A_1/A_0$ [-]	C_t
Broekstuk 1	9,60	11,00	8,00	9,60	0,156	91,20	11,44	0,13	3,28
Middenstuk 1	18,90	8,00	5,84	9,30	0,116	64,36	10,66	0,17	3,08
Middenstuk 2	27,70	5,84	3,80	8,80	0,116	42,42	9,75	0,23	2,80
Bovenstuk 1	35,50	3,80	3,19	7,80	0,039	27,26	6,61	0,24	2,75
Bovenstuk 2	43,00	3,19	2,60	7,50	0,039	21,71	5,13	0,24	2,78
Topstuk	45,00	2,60		2,00		2,60	0,25	0,10	3,43
Ondertraverse	27,70	14,70		4,00		29,40	4,95	0,17	3,07
Boventraverse	39,00	16,00		4,20		33,60	6,63	0,20	2,94

Note: Surface area transverse direction in table is reduced in calculation.
Note: surface area of cross arm is for each side, ie. half of the total of both cross arms.

Project: MBT-EHV
Tower: HB+0
Number: 90

Wind surface feeders telecom installations

Part	A (m^2/m)	Factor	Δh	A_1
Broekstuk 1				
Middenstuk 1				
Middenstuk 2				
Bovenstuk 1				
Bovenstuk 2				

Input antennas

Description	A (m^2)	h (m)	C_f (m)
Antenne 1			
Schotel			
Schotel			

Tower section loads longitudinal (x-direction) per wind direction

Description	p_w	F_{x1}	F_{x2}	F_{x3}	F_{x4}	h_{ef}	M_{y1}	M_{y2}	M_{y3}	M_{y4}
	[kN/m^2]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Broekstuk 1	0,70	26,3	22,3	0,0	-22,3	4,8	126,2	107,1	0,0	-107,1
Middenstuk 1	0,79	26,0	22,0	0,0	-22,0	14,3	369,9	313,9	0,0	-313,9
Middenstuk 2	0,92	25,1	21,3	0,0	-21,3	23,3	585,3	496,6	0,0	-496,6
Bovenstuk 1	1,01	18,3	15,6	0,0	-15,6	31,6	579,2	491,5	0,0	-491,5
Bovenstuk 2	1,06	15,2	12,9	0,0	-12,9	39,3	595,5	505,3	0,0	-505,3
Topstuk	1,10	0,9	0,8	0,0	-0,8	44,0	41,4	35,1	0,0	-35,1
Ondertraverse	0,98	29,8	17,7	0,0	-17,7	29,0	864,8	513,7	0,0	-513,7
Boventraverse	1,07	41,9	24,9	0,0	-24,9	40,4	1691,4	1004,6	0,0	-1004,6
Totaal		183,5	137,4	0,0	-137,4		4853,7	3467,8	0,0	-3467,8

Tower section loads transversal (y-direction) per wind direction

Description	p_w	F_{y1}	F_{y2}	F_{y3}	F_{x4}	h_{ef}	M_{x1}	M_{x2}	M_{x3}	M_{x4}
	[kN/m^2]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Broekstuk 1	0,70	0,0	22,3	26,3	22,3	4,8	0,0	107,1	126,2	107,1
Middenstuk 1	0,79	0,0	22,0	26,0	22,0	14,3	0,0	313,9	369,9	313,9
Middenstuk 2	0,92	0,0	21,3	25,1	21,3	23,3	0,0	496,6	585,3	496,6
Bovenstuk 1	1,01	0,0	15,6	18,3	15,6	31,6	0,0	491,5	579,2	491,5
Bovenstuk 2	1,06	0,0	12,9	15,2	12,9	39,3	0,0	505,3	595,5	505,3
Topstuk	1,10	0,0	0,8	0,9	0,8	44,0	0,0	35,1	41,4	35,1
Ondertraverse	0,98	0,0	17,7	11,9	17,7	29,0	0,0	513,7	345,9	513,7
Boventraverse	1,07	0,0	24,9	16,7	24,9	40,4	0,0	1004,6	676,6	1004,6
Total		0,0	137,4	140,5	137,4		0,0	3467,8	3320,0	3467,8

Resulting loads from mast construction incl. Antenna without conductors level foundation (char. Value)

Load / wind direction	F_x	F_y	F_z	M_x	M_y	M_z
	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Permanente belasting	0	0	390	0	0	0
Windrichting 0°	183	0	0	0	4854	0
Windrichting 45°	137	137	0	3468	3468	0
Windrichting 90°	0	140	0	3320	0	0
Windrichting 135°	-137	137	0	3468	-3468	0

Project: MBT-EHV
Tower: HB+0
Number: 90

Intermediate results for conductor loads

Conductors back

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm^2]	G [N/m]	E [N/mm^2]	αT [-]
Circuit 1	ACCC-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Circuit 2	ACCC-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Bliksemdraad 1	OPGW AFL-226/38	21,7	264,0	9,13	72000	1,98E-05
Bliksemdraad 2	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70165	1,97E-05

Conductors ahead

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm^2]	G [N/m]	E [N/mm^2]	αT [-]
Circuit 1	ACCC-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Circuit 2	ACCC-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Bliksemdraad 1	OPGW AFL-226/38	21,7	264,0	9,13	72000	1,98E-05
Bliksemdraad 2	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70165	1,97E-05

Vertical load back

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	Ice region	Formula	$w_{z,ijs}$ [N/m]	$w_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	3	3	46,3	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 2	3	3	46,3	B	4+0,2d	9,5	28,6
Bliksemdraad 1	1	3	9,4	B	4+0,2d	8,3	8,3
Bliksemdraad 2	1	3	9,7	B	4+0,2d	8,4	8,4

Vertical load ahead

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	Ice region	Formula	[N/m]	[N/m]
Circuit 1	3	3	46,3	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 2	3	3	46,3	B	4+0,2d	9,5	28,6
Bliksemdraad 1	1	3	9,4	B	4+0,2d	8,3	8,3
Bliksemdraad 2	1	3	9,7	B	4+0,2d	8,4	8,4

Insulators

Conductor	$G_{isolator}$ [kN]	Number -	$F_{v,iso}$ [kN]	Length [m]	Wind surf. [m^2]	Wind heigth [m]	Pressure [kN/m^2]	Drag factor [-]	$F_{h,iso}$ [kN]
380ct1f1	4,00	1	4	4,5	2,0	28,20	0,97	1,2	2,33
380ct1f2	4,00	1	4	4,5	2,0	28,20	0,97	1,2	2,33
380ct1f3	4,00	1	4	4,5	2,0	39,50	1,07	1,2	2,56
380ct2f1	4,00	1	4	4,5	2,0	28,20	0,97	1,2	2,33
380ct2f2	4,00	1	4	4,5	2,0	28,20	0,97	1,2	2,33
380ct2f3	4,00	1	4	4,5	2,0	39,50	1,07	1,2	2,56
bl1	0,10	0,5	0,05	0,3	0,1	43,40	1,09	1,2	0,13
bl2	0,10	0,5	0,05	0,3	0,1	43,40	1,09	1,2	0,13

Project: MBT-EHV
Tower: HB+0
Number: 90

Wind load back

Conductor	Height wind	Pressure	G_{c_dwars}	G_{c_trek}	C_c	$d_{additional}$	w_y	$w_{y,section}$	$D_{ijs,additional}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,section}$
	[m]	[kN/m^2]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	19,0	0,86	0,55	0,49	1,13	28,53	46,3	41,3	47,4	81,4	72,5
380ct1f2	19,0	0,86	0,55	0,49	1,13	28,53	46,3	41,3	47,4	81,4	72,5
380ct1f3	30,3	0,99	0,59	0,52	1,10	28,53	55,0	48,9	47,4	99,7	88,8
380ct2f1	19,0	0,86	0,55	0,49	1,13	28,53	46,3	41,3	47,4	81,4	72,5
380ct2f2	19,0	0,86	0,55	0,49	1,13	28,53	46,3	41,3	47,4	81,4	72,5
380ct2f3	30,3	0,99	0,59	0,52	1,10	28,53	55,0	48,9	47,4	99,7	88,8
bl1	35,5	1,04	0,60	0,54	1,20	22,35	16,7	14,9	41,8	31,3	27,9
bl2	35,5	1,04	0,60	0,54	1,20	22,45	16,8	15,0	41,9	31,4	27,9

Wind load ahead

Conductor	Height wind	Pressure	G_{c_dwars}	G_{c_trek}	C_c	$d_{additional}$	w_y	$w_{y,section}$	$D_{ijs,additional}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,section}$
	[m]	[kN/m^2]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	22,9	0,91	0,57	0,49	1,12	28,53	49,7	42,6	47,4	88,5	75,8
380ct1f2	22,9	0,91	0,57	0,49	1,12	28,53	49,7	42,6	47,4	88,5	75,8
380ct1f3	34,2	1,03	0,60	0,51	1,09	28,53	57,3	49,0	47,4	104,9	89,7
380ct2f1	22,9	0,91	0,57	0,49	1,12	28,53	49,7	42,6	47,4	88,5	75,8
380ct2f2	22,9	0,91	0,57	0,49	1,12	28,53	49,7	42,6	47,4	88,5	75,8
380ct2f3	34,2	1,03	0,60	0,51	1,09	28,53	57,3	49,0	47,4	104,9	89,7
bl1	39,0	1,06	0,61	0,52	1,20	22,35	17,4	14,9	41,8	32,6	27,8
bl2	39,1	1,06	0,61	0,52	1,20	22,45	17,5	14,9	41,9	32,6	27,9

Note: loads w_v are applicable to the sum of the conductors within the bundle

Project: MBT-EHV
Tower: HB+0
Number: 90

Conductor loads

Auteur: TBR
Versie: v12.0

Starting points

Consequence class	Afkeur CC2-0
Reference period	30 jaar

ULS (strength)		**NEN-EN50341-2-15:2019**						
Load case	description	Temp	γ_G	γ_G		γ_Q		γ_a
		°C	$G_{k,mast}$	$G_{k,geleider}$	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
ULS 1a	Wind	10°	1,05	1,05	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk only tower	10°	0,90	1,05	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk conductors too	10°	0,90	0,90	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 3	Wind+ice	-5°	1,05	1,05	0,00	0,34	0,97	0,0
ULS 3_0,9	Wind+ice 0,9Gk	-5°	0,90	1,05	0,00	0,34	0,97	0,0
ULS 4	Cold+wind	-20°	1,05	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 4_0,9	Cold+wind 0,9Gk	-20°	0,90	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 5a	Torsional loads	10°	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,0
ULS 5b	Longitudinal loads	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
ULS 6	Construction + maintenance	5°	1,05	1,05	1,20	0,22	0,00	0,0
ULS 6_0,9	Construction + maintenance	5°	1,05	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 7	Permanent	10°	1,15	1,15	0,00	0,00	0,00	0,0
ULS 8	Special	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
SPLS	(strength, for angle towers: absence of conductors)			γ_G	γ_Q			
				G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SPLS 1a	Wind	10°	1,05	1,05	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,05	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	0,90	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 3	Wind+ice	-5°	1,05	1,05	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 3_0,9	Wind+ice 0,9	-5°	0,90	1,05	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 4	Cold+wind	-20°	1,05	1,05	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 4_0,9	Cold+wind 0,9	-20°	0,90	1,05	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 6	Maintenance	5°	1,05	1,05	1,2	0,24	0,0	0,0
SPLS 6_0,9	Maintenance	5°	1,05	1,05	0,0	0,24	0,0	0,0
SLS	(deformations, fatigue, EDS)							
				G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SLS 1a	Wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,94	0,0	0,0
SLS 3	Wind+ice	-5°	1,00	1,00	0,0	0,28	0,88	0,0
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00	0,0	0,19	0,0	0,0
SLS 6	Maintenance	5°	1,00	1,00	0,0	0,19	0,0	0,0
SLS 7	EDS, no wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,00	0,0	0,0

Number of wind directions	6
Number of load combinations for ULS	54
Number of load combinations for SPLS	222
Number of load combinations for SLS	15
Number of concentrated loads	5529

Project: MBT-EHV
Tower: HB+0
Number: 90

Summary table - Conductor loads

The four tables below show:
- The maximum conductor load in the global axis system, split into proportion of back and ahead span
- The combined conductor load (Ba+Ah) in the global axis system with the maximum tensile force in the local axes. Components Fx and Fy as absolute values
- The everyday (EDS) values of the combined conductor loads (Ba+Ah) with corresponding tensile forces
- Check for uplift, where a negative value indicates uplift

Note: Maximum values for Fx, Fy and Fz do not necessarily belong to the same load combination.

Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-29,2	29,5	11,8	11,0	6,1	4,9
bl2	-29,7	29,9	11,9	11,2	6,1	5,0
380ct1f1	-102,4	102,9	40,0	38,9	20,8	16,7
380ct1f2	-102,4	102,9	40,0	38,9	20,8	16,7
380ct1f3	-104,0	104,4	44,0	41,7	20,8	16,7
380ct2f1	-102,4	102,9	40,0	38,9	20,8	16,7
380ct2f2	-102,4	102,9	40,0	38,9	20,8	16,7
380ct2f3	-104,0	104,4	44,0	41,7	20,8	16,7
Post 1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Post 2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Post 3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Min. Weight span (m)

Weight span	Combinatie1		
Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	377,3	382,0	377,0
bl2	377,1	381,7	376,8
380ct1f1	380,4	384,2	380,3
380ct1f2	380,4	384,2	380,3
380ct1f3	380,5	384,3	380,3
380ct2f1	380,4	384,2	380,3
380ct2f2	380,4	384,2	380,3
380ct2f3	380,5	384,3	380,3
Post 1			
Post 2			
Post 3			

Max. Weight span (m)

Weight span	Combinatie1	
Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	397,6	377,6
bl2	396,6	377,4
380ct1f1	390,2	381,0
380ct1f2	390,2	381,0
380ct1f3	393,3	381,6
380ct2f1	390,2	381,0
380ct2f2	390,2	381,0
380ct2f3	393,3	381,6
Post 1		
Post 2		
Post 3		

Envelop of weight span over all combinations (incl. 0,9 combinations)		
For all conductors		Wind / Weight span ratio
Max. weight span	397,6 m	1,152 -
Min. weight span	331,2 m	0,960 -

Project: MBT-EHV
Tower: HB+0
Number: 90

Maximum values back + ahead span **Maximum tension in conductor**

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	29,5	21,3	6,1	-30,9	31,2
bl2	29,9	21,5	6,1	-31,4	31,7
380ct1f1	88,4	77,1	20,8	-109,6	109,9
380ct1f2	88,4	77,1	20,8	-109,6	109,9
380ct1f3	88,6	80,5	20,8	-111,8	111,7
380ct2f1	88,4	77,1	20,8	-109,6	109,9
380ct2f2	88,4	77,1	20,8	-109,6	109,9
380ct2f3	88,6	80,5	20,8	-111,8	111,7
Post 1	2,6	2,6	4,0	0,0	
Post 2	2,6	2,6	4,0	0,0	
Post 3	2,6	2,6	4,0	0,0	

EDS-loads conductor

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	13,9	4,5	2,1	-14,6	14,6
bl2	14,2	4,6	2,1	-15,0	15,0
380ct1f1	61,6	20,0	14,1	-64,8	64,8
380ct1f2	61,6	20,0	14,1	-64,8	64,8
380ct1f3	61,6	20,0	14,1	-64,8	64,8
380ct2f1	61,6	20,0	14,1	-64,8	64,8
380ct2f2	61,6	20,0	14,1	-64,8	64,8
380ct2f3	61,6	20,0	14,1	-64,8	64,8
Post 1	0,0	0,0	3,5	0,0	
Post 2	0,0	0,0	3,5	0,0	
Post 3	0,0	0,0	3,5	0,0	

1 **Control uplift SLS-wind**

Combinatie	Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4	bl1	0,0	0,0
	bl2	0,0	0,0
	380ct1f1	0,0	0,0
	380ct1f2	0,0	0,0
	380ct1f3	0,0	0,0
	380ct2f1	0,0	0,0
	380ct2f2	0,0	0,0
	380ct2f3	0,0	0,0
	Post 1	0,0	
	Post 2	0,0	
	Post 3	0,0	

Project: MBT-EHV
Tower: HB+0
Number: 90

ULS foundation loads for LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, from conductors

Combination	Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90		7	509	184	16445	196	0
ULS 1a_0,9_0		12	273	167	8703	369	-89
ULS 1a_0,9_0,9_90		7	486	145	15731	218	0
ULS 3_0		4	423	249	13578	120	-27
SLS 7		0	259	172	8232	0	0

ULS foundation loads, LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, total conductors and tower

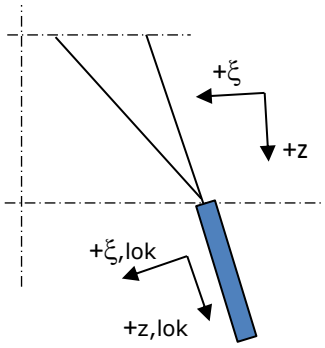
Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	7	665	593	20153	196	0
ULS 1a_0,9_0,9_90	7	642	496	19438	218	0
SLS 7	0	259	562	8232	0	0

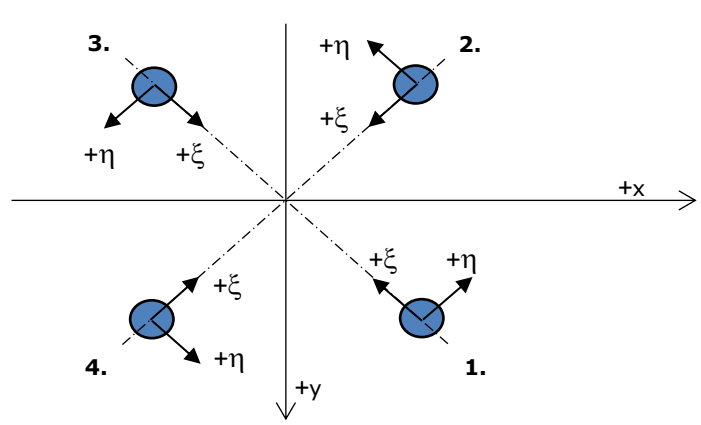
Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value

Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_0,9_90	7	665	518	**20171**	196	0
SPLS 3_0 Ba All Cts	582	165	532	5209	**18430**	-21
SPLS 3_108 Ah Ct2	-268	353	584	11207	-8520	**2870**
SPLS 3_0,9_108 Ba All Cts	543	266	467	**8074**	**17805**	16

Note: Largest values can appear in multiple combinations, one combination is displayed.

Support reactions per leg





Axis systems

Maximum compression load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_108 Ba All Cts	222	228	**1309**	-4	-318	-29	1340
2	SPLS 1a_0 Ba All Cts	133	-125	**736**	-6	-182	-20	754
3	SPLS 3_135 Ah All Cts	-111	-106	**638**	4	-154	-13	653
4	SPLS 3_72 Ah All Cts	-223	229	**1313**	4	-319	-29	1345

Maximum tension load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_0,9_135 Ah All Cts	-66	-62	**-378**	-3	91	7	-387
2	SPLS 3_0,9_72 Ah All Cts	-178	185	**-1055**	-5	256	23	-1080
3	SPLS 3_0,9_108 Ba All Cts	179	186	**-1060**	5	258	24	-1085
4	SPLS 1a_0,9_0 Ba All Cts	88	-85	**-490**	2	123	14	-502

Maximum torsional load (positive)

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_108 Ah Ct2	111	-18	268	**91**	-65	-6	275
2	SPLS 3_108 Ah Ct2	-195	65	-751	**92**	183	17	-769
3	SPLS 3_90 Ba Ct1	64	200	-752	**96**	187	21	-770
4	SPLS 3_72 Ba Ct1	26	110	225	**96**	-59	-9	230

Maximum torsional load (negative)

Index Index	Combination Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_108 Ah Ct1	-24	112	239	**-96**	-62	-9	245
2	SPLS 3_90 Ah Ct1	-63	199	-749	**-96**	185	20	-767
3	SPLS 3_72 Ba Ct2	196	66	-764	**-92**	186	17	-782
4	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	-89	-41	136	**-92**	-34	-4	139

Project: MBT-EHV
Tower: HB+0
Number: 90

Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_0,9_135 Ah All Cts	-66	-62	**-378**	**-3**	91	7	-387
2	SPLS 3_0,9_72 Ah All Cts	-178	185	**-1055**	**-5**	256	23	-1080
3	SPLS 3_0,9_90 Ba Ct2	202	75	**-808**	**-89**	196	17	-828
4	SPLS 1a_0,9_0 Ba All Cts	88	-85	**-490**	**2**	123	14	-502

Permanent load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 7	88	89	515	0	-125	-12	527
2	SLS 7	-40	41	-234	0	57	5	-239
3	SLS 7	40	41	-234	0	57	5	-239
4	SLS 7	-88	89	515	0	-125	-12	527

Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. pressure	SPLS 3_72 Ah All Cts	-223	229	**1313**	4	-319	-29	1345
Max. tension	SPLS 3_0,9_108 Ba All Cts	179	186	**-1060**	5	258	24	-1085
Max. pos. torsie	SPLS 3_72 Ba Ct1	26	110	225	**96**	-59	-9	230
Max. neg. torsie	SPLS 3_108 Ah Ct1	-24	112	239	**-96**	-62	-9	245
Comb. tension+torsie	SPLS 3_0,9_90 Ba Ct2	202	75	**-808**	**-89**	196	17	-828

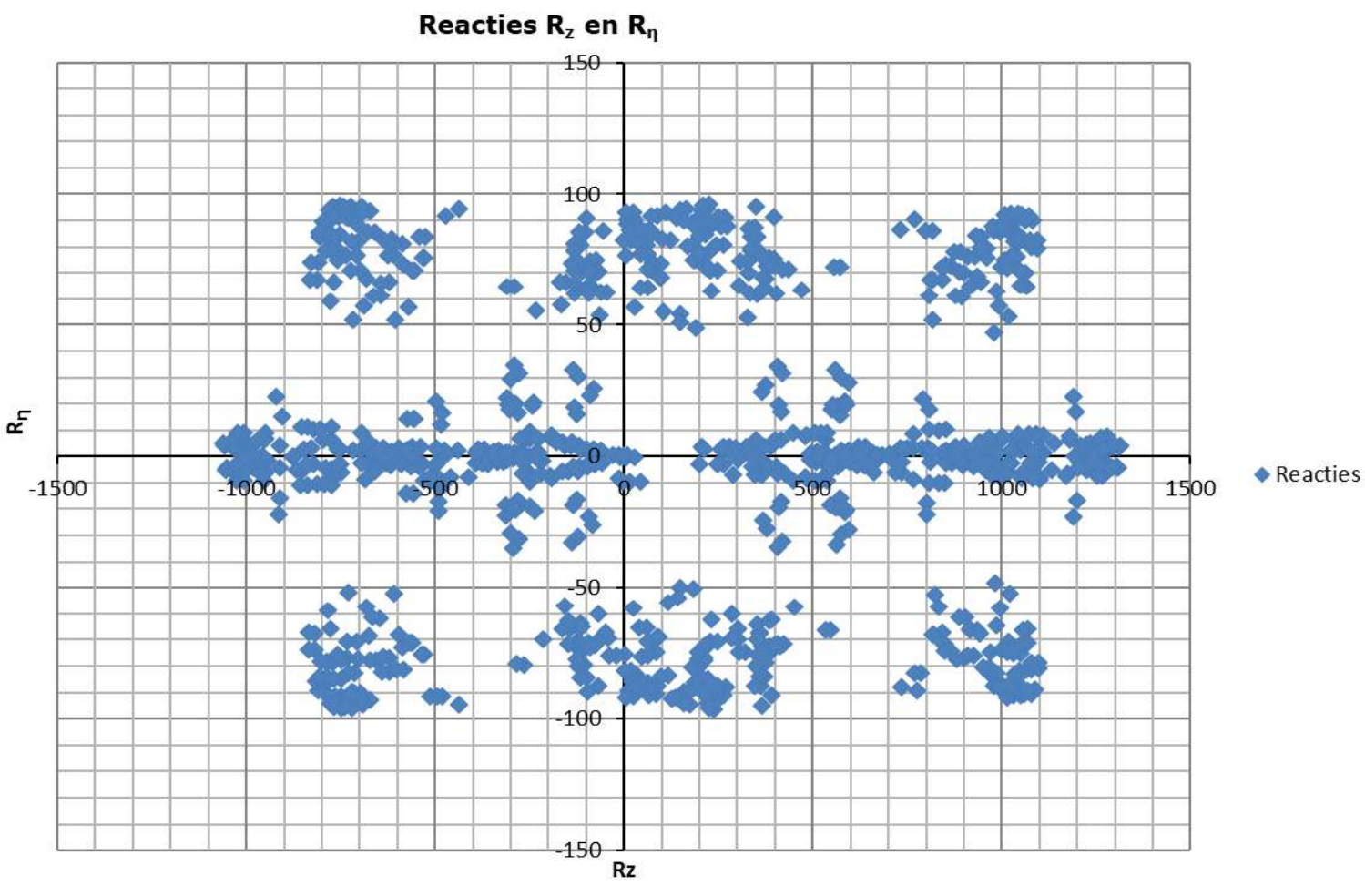
Maximum tension load - SLS

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 7	88	89	**515**	0	-125	-12	527
2	SLS 1a_90	-114	121	**-661**	-5	166	20	-677
3	SLS 1a_90	116	124	**-676**	5	170	20	-692
4	SLS 1a_0	-45	49	**295**	3	-67	-1	302

Maximum compression load - SLS

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 1a_90	165	172	**958**	-5	-238	-27	981
2	SLS 1a_0	7	4	**-14**	-8	-2	-5	-15
3	SLS 7	40	41	**-234**	0	57	5	-239
4	SLS 1a_90	-162	170	**943**	5	-235	-26	966

Project: MBT-EHV
Tower: HB+0
Number: 90



Project: MBT-EHV
Tower: HB+0
Number: 90

Conductor loads

Auteur: TBR
Versie: v12.0

Starting points

Consequence class	Verbouw CC2
Reference period	50 jaar

ULS (strength)		**NEN-EN50341-2-15:2019**						
Load case	description	Temp °C	γ_G $G_{k,mast}$	γ_G $G_{k,geleider}$	γ_Q Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	γ_a A_k
ULS 1a	Wind	10°	1,15	1,15	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk only tower	10°	0,90	1,15	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk conductors too	10°	0,90	0,90	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 3	Wind+ice	-5°	1,15	1,15	0,00	0,42	1,30	0,0
ULS 3_0,9	Wind+ice 0,9Gk	-5°	0,90	1,15	0,00	0,42	1,30	0,0
ULS 4	Cold+wind	-20°	1,15	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 4_0,9	Cold+wind 0,9Gk	-20°	0,90	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 5a	Torsional loads	10°	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,0
ULS 5b	Longitudinal loads	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
ULS 6	Construction + maintenance	5°	1,15	1,15	1,30	0,28	0,00	0,0
ULS 6_0,9	Construction + maintenance	5°	1,15	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 7	Permanent	10°	1,30	1,30	0,00	0,00	0,00	0,0
ULS 8	Special	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
SPLS (strength, for angle towers: absence of conductors)				γ_G G_k	γ_Q Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SPLS 1a	Wind	10°	1,15	1,15	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,15	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	0,90	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 3	Wind+ice	-5°	1,15	1,15	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 3_0,9	Wind+ice 0,9	-5°	0,90	1,15	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 4	Cold+wind	-20°	1,15	1,15	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 4_0,9	Cold+wind 0,9	-20°	0,90	1,15	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 6	Maintenance	5°	1,15	1,15	1,2	0,24	0,0	0,0
SPLS 6_0,9	Maintenance	5°	1,15	1,15	0,0	0,24	0,0	0,0
SLS (deformations, fatigue, EDS)				G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SLS 1a	Wind	10°	1,00	1,00	0,0	1,00	0,0	0,0
SLS 3	Wind+ice	-5°	1,00	1,00	0,0	0,30	1,00	0,0
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0
SLS 6	Maintenance	5°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0
SLS 7	EDS, no wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,00	0,0	0,0

Number of wind directions	6
Number of load combinations for ULS	54
Number of load combinations for SPLS	222
Number of load combinations for SLS	15
Number of concentrated loads	5529

Project: MBT-EHV
Tower: HB+0
Number: 90

Summary table - Conductor loads

The four tables below show:
- The maximum conductor load in the global axis system, split into proportion of back and ahead span
- The combined conductor load (Ba+Ah) in the global axis system with the maximum tensile force in the local axes. Components Fx and Fy as absolute values
- The everyday (EDS) values of the combined conductor loads (Ba+Ah) with corresponding tensile forces
- Check for uplift, where a negative value indicates uplift

Note: Maximum values for Fx, Fy and Fz do not necessarily belong to the same load combination.

Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-31,2	31,5	14,1	13,1	6,6	5,3
bl2	-31,7	32,0	14,2	13,3	6,7	5,4
380ct1f1	-118,8	119,3	47,3	45,7	24,3	19,4
380ct1f2	-118,8	119,3	47,3	45,7	24,3	19,4
380ct1f3	-120,9	121,2	52,4	49,5	24,3	19,4
380ct2f1	-118,8	119,3	47,3	45,7	24,3	19,4
380ct2f2	-118,8	119,3	47,3	45,7	24,3	19,4
380ct2f3	-120,9	121,2	52,4	49,5	24,3	19,4
Post 1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Post 2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Post 3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Min. Weight span (m)

Weight span	Combinatie1		
Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	377,3	382,1	377,0
bl2	377,1	381,8	376,8
380ct1f1	380,4	384,2	380,3
380ct1f2	380,4	384,2	380,3
380ct1f3	380,5	384,4	380,3
380ct2f1	380,4	384,2	380,3
380ct2f2	380,4	384,2	380,3
380ct2f3	380,5	384,4	380,3
Post 1			
Post 2			
Post 3			

Max. Weight span (m)

Weight span	Combinatie1	
Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	401,0	376,5
bl2	399,9	376,3
380ct1f1	392,3	380,3
380ct1f2	392,3	380,3
380ct1f3	395,9	380,9
380ct2f1	392,3	380,3
380ct2f2	392,3	380,3
380ct2f3	395,9	380,9
Post 1		
Post 2		
Post 3		

Envelop of weight span over all combinations (incl. 0,9 combinations)		
For all conductors		Wind / Weight span ratio
Max. weight span	401,0 m	1,162 -
Min. weight span	329,1 m	0,954 -

Project: MBT-EHV
Tower: HB+0
Number: 90

Maximum values back + ahead span **Maximum tension in conductor**

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	30,4	25,3	6,6	-33,6	33,4
bl2	30,9	25,6	6,7	-34,2	34,0
380ct1f1	93,6	90,4	24,3	-127,4	127,6
380ct1f2	93,6	90,4	24,3	-127,4	127,6
380ct1f3	93,7	95,2	24,3	-130,1	129,9
380ct2f1	93,6	90,4	24,3	-127,4	127,6
380ct2f2	93,6	90,4	24,3	-127,4	127,6
380ct2f3	93,7	95,2	24,3	-130,1	129,9
Post 1	3,2	3,2	4,6	0,0	
Post 2	3,2	3,2	4,6	0,0	
Post 3	3,2	3,2	4,6	0,0	

EDS-loads conductor

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	13,9	4,5	2,1	-14,6	14,6
bl2	14,2	4,6	2,1	-15,0	15,0
380ct1f1	61,6	20,0	14,1	-64,8	64,8
380ct1f2	61,6	20,0	14,1	-64,8	64,8
380ct1f3	61,6	20,0	14,1	-64,8	64,8
380ct2f1	61,6	20,0	14,1	-64,8	64,8
380ct2f2	61,6	20,0	14,1	-64,8	64,8
380ct2f3	61,6	20,0	14,1	-64,8	64,8
Post 1	0,0	0,0	3,5	0,0	
Post 2	0,0	0,0	3,5	0,0	
Post 3	0,0	0,0	3,5	0,0	

1 **Control uplift SLS-wind**

Combinatie	Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4	bl1	0,0	0,0
	bl2	0,0	0,0
	380ct1f1	0,0	0,0
	380ct1f2	0,0	0,0
	380ct1f3	0,0	0,0
	380ct2f1	0,0	0,0
	380ct2f2	0,0	0,0
	380ct2f3	0,0	0,0
	Post 1	0,0	
	Post 2	0,0	
	Post 3	0,0	

Project: MBT-EHV
Tower: HB+0
Number: 90

ULS foundation loads for LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, from conductors

Combination	Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90		8	600	202	19423	236	0
ULS 1a_0,9_0		15	296	182	9472	456	-111
ULS 1a_0,9_0,9_90		9	566	145	18380	273	0
ULS 3_0		4	490	289	15723	121	-33
SLS 7		0	259	172	8232	0	0

ULS foundation loads, LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, total conductors and tower

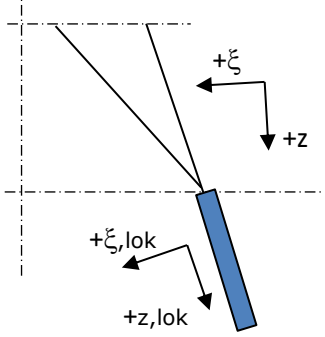
Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	8	797	650	24071	236	0
ULS 1a_0,9_0,9_90	9	763	496	23028	273	0
SLS 7	0	259	562	8232	0	0

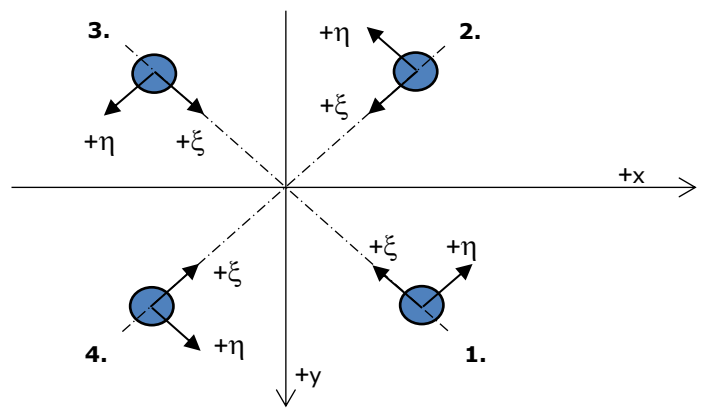
Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value

Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_0,9_90	8	797	533	**24101**	236	0
SPLS 3_0 Ba All Cts	617	176	582	5564	**19559**	-20
SPLS 3_108 Ah Ct2	-286	369	638	11728	-9100	**3038**
SPLS 3_0,9_72 Ah All Cts	-570	279	495	**8508**	**-18676**	-16

Note: Largest values can appear in multiple combinations, one combination is displayed.

Support reactions per leg





Axis systems

Maximum compression load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_108 Ba All Cts	234	240	**1380**	-4	-336	-31	1413
2	SPLS 1a_0 Ba All Cts	141	-133	**784**	-6	-194	-21	803
3	SPLS 3_135 Ah All Cts	-119	-114	**686**	4	-165	-14	703
4	SPLS 3_72 Ah All Cts	-235	241	**1385**	4	-337	-31	1419

Maximum tension load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_0,9_135 Ah All Cts	-71	-68	**-410**	-3	98	8	-420
2	SPLS 3_0,9_72 Ah All Cts	-187	195	**-1112**	-5	270	25	-1139
3	SPLS 3_0,9_108 Ba All Cts	188	196	**-1116**	5	271	25	-1143
4	SPLS 1a_0,9_0 Ba All Cts	94	-91	**-523**	2	130	15	-535

Maximum torsional load (positive)

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	138	1	407	**97**	-98	-8	417
2	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	-157	19	-510	**98**	124	11	-523
3	SPLS 3_90 Ba Ct1	66	209	-781	**101**	194	21	-800
4	SPLS 3_72 Ba Ct1	29	115	234	**102**	-61	-10	239

Maximum torsional load (negative)

Index Index	Combination Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_108 Ah Ct1	-27	118	248	**-102**	-64	-10	254
2	SPLS 3_90 Ah Ct1	-65	208	-780	**-101**	193	21	-799
3	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ba Ct1	158	20	-520	**-98**	125	11	-532
4	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	-96	-43	151	**-98**	-38	-4	154

Project: MBT-EHV
Tower: HB+0
Number: 90

Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_0,9_135 Ah All Cts	-71	-68	**-410**	**-3**	98	8	-420
2	SPLS 3_0,9_72 Ah All Cts	-187	195	**-1112**	**-5**	270	25	-1139
3	SPLS 3_0,9_90 Ba Ct2	213	78	**-852**	**-95**	206	18	-872
4	SPLS 1a_0,9_0 Ba All Cts	94	-91	**-523**	**2**	130	15	-535

Permanent load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 7	88	89	515	0	-125	-12	527
2	SLS 7	-40	41	-234	0	57	5	-239
3	SLS 7	40	41	-234	0	57	5	-239
4	SLS 7	-88	89	515	0	-125	-12	527

Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. pressure	SPLS 3_72 Ah All Cts	-235	241	**1385**	4	-337	-31	1419
Max. tension	SPLS 3_0,9_108 Ba All Cts	188	196	**-1116**	5	271	25	-1143
Max. pos. torsie	SPLS 3_72 Ba Ct1	29	115	234	**102**	-61	-10	239
Max. neg. torsie	SPLS 3_108 Ah Ct1	-27	118	248	**-102**	-64	-10	254
Comb. tension+torsie	SPLS 3_0,9_90 Ba Ct2	213	78	**-852**	**-95**	206	18	-872

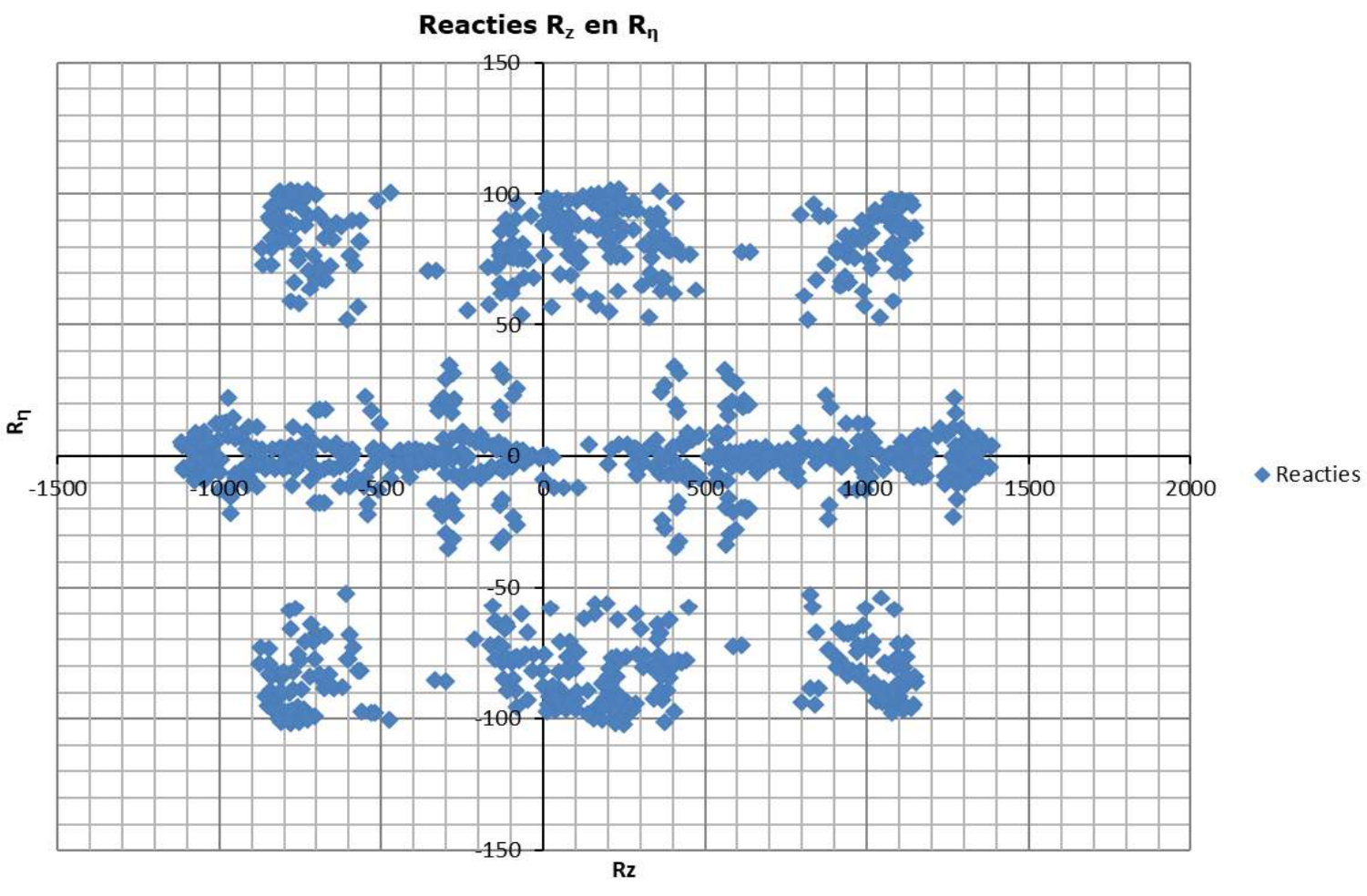
Maximum tension load - SLS

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 7	88	89	**515**	0	-125	-12	527
2	SLS 1a_90	-119	127	**-691**	-6	174	21	-708
3	SLS 1a_90	122	130	**-708**	6	178	21	-725
4	SLS 1a_0	-42	47	**282**	3	-63	-1	289

Maximum compression load - SLS

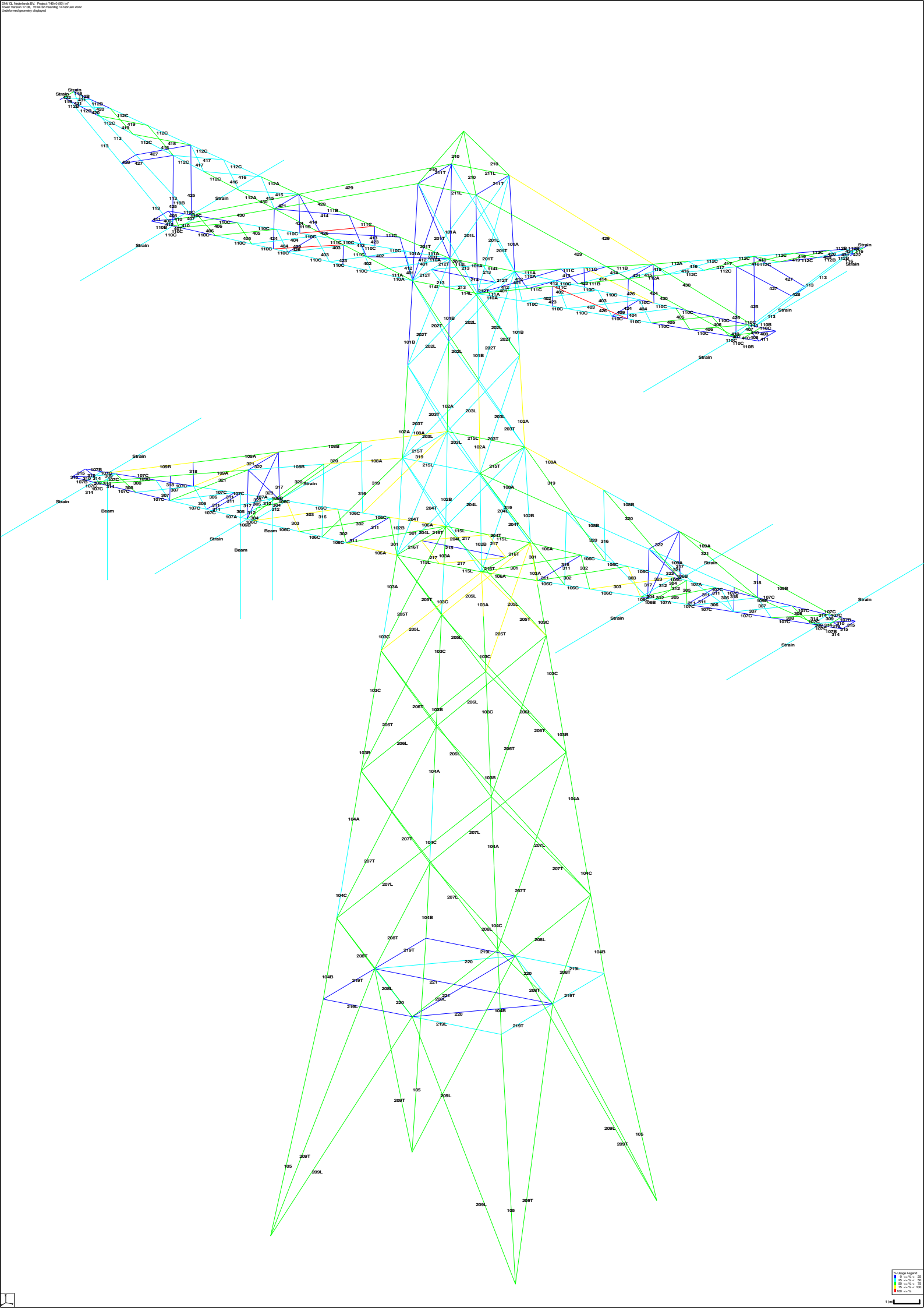
Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 1a_90	170	178	**990**	-6	-246	-28	1014
2	SLS 1a_0	10	2	**-1**	-9	-5	-6	-1
3	SLS 7	40	41	**-234**	0	57	5	-239
4	SLS 1a_90	-167	175	**974**	6	-242	-27	997

Project: MBT-EHV
Tower: HB+0
Number: 90



APPENDIX B
UITVOER PLS-TOWER

DNV GL Nederlands BV, Project: "HS=0 (90) m"
Tower Version 17.08, 15:04:32 maandag 14 februari 2022
Undeformed geometry displayed



Assessment of groups for initial structure (afkeur level)

Date 14-2-2022
Author MKh
Version v4.3

MBT-EHV 380
HB+0
Mast 90

			Steel						Compression						Tension					
Group Label	Description	Profile	Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	(kN)	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	(kN)	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)
101A	Leg	120x120x8	S235	6M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	84	**-50.4**	SPLS 5a Ba 12	318.3	508.3	622.1	0.16		**1.4**	SPLS 1a_0,9_0,9_108 Ba All Ct	379.5	508.3	531.7	0.00	
101B	Leg	120x120x8	S235	6M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	74	**-126.1**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	344.8	506.7	622.1	0.37		**86.4**	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	379.5	506.7	531.7	0.23	
102A	Leg	180x180x16#	S235	8M20-5.6t	0.50	0.50	0.50	54	**-372.3**	SPLS 3_72 Ah All Cts	1141.5	460.8	1382.4	0.81		**275.3**	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	1253.5	460.8	1382.4	0.60	
102B	Leg	180x180x16#	S235	10M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	57	**-407.7**	SPLS 3_90 Ah All Cts	1125.2	847.2	2073.6	0.48		**277.5**	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	1220.3	847.2	1612.8	0.33	
103A	Leg	200x200x16	S235	12M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	22	**-727.2**	SPLS 3_90 Ah All Cts	1444.7	941.5	2488.3	0.77		**555.8**	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	1386.2	941.5	2126.8	0.59	
103B	Leg	200x200x16	S235	12M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	35	**-903.6**	SPLS 3_90 Ah All Cts	1381.6	1987.7	2488.3	0.65		**726.7**	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	1386.2	1987.7	2126.8	0.52	
103C	Leg	200x200x16	S235		0.50	0.50	0.50	28	**-901.0**	SPLS 3_90 Ah All Cts	1416.3	0.0	0.0	0.64		**728.9**	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	1452.3	0.0	0.0	0.50	
104A	Leg	250x250x18#	S235	10M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	28	**-1134.4**	SPLS 3_90 Ah All Cts	2013.7	1599.1	2332.8	0.71		**937.2**	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	2030.6	1599.1	1993.8	0.59	
104B	Leg	250x250x18#	S235	12M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	34	**-1229.7**	SPLS 3_90 Ah All Cts	1969.4	1859.6	2799.4	0.66		**1025.0**	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	2030.6	1859.6	2392.6	0.55	
104C	Leg	250x250x18#	S235		0.50	0.50	0.50	34	**-1137.8**	SPLS 3_90 Ah All Cts	1969.4	0.0	0.0	0.58		**934.4**	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	2061.0	0.0	0.0	0.45	
105	Leg	250x250x18#	S235	12M24-5.6t	0.17	0.17	0.17	33	**-1251.9**	SPLS 3_90 Ah All Cts	1974.3	1859.6	2799.4	0.67		**1025.2**	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	2030.6	1859.6	2392.6	0.55	
106A	Onderregel eerste dwarsarm	180x180x18#	S235	10M24-5.6t	1.48	1.00	1.00	68	**-640.4**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	1175.3	831.3	2332.8	0.77		**399.8**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	1361.8	831.3	1993.8	0.48	
106B	Onderregel eerste dwarsarm	180x180x18#	S235	8M24-5.6t	###	2.00	1.00	67	**-341.1**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	1186.1	677.8	1866.2	0.50		**195.3**	SPLS 3_0,9_108 Ba Ct1	1361.8	677.8	1595.1	0.29	
106C	Onderregel eerste dwarsarm	180x180x18#	S235		2.91	1.93	1.00	61	**-576.9**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	1226.9	0.0	0.0	0.47		**338.8**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	1454.7	0.0	0.0	0.23	
107A	Onderregel eerste dwarsarm	160x160x17#	S235		2.67	1.00	1.00	76	**-329.5**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	939.3	0.0	0.0	0.35		**180.2**	SPLS 3_0,9_108 Ba Ct1	1219.7	0.0	0.0	0.15	
107B	Onderregel eerste dwarsarm	160x160x17#	S235	2M20-5.6t	1.00	1.43	1.00	22	**-3.4**	ULS 3_0,9_0	1213.4	117.6	367.2	0.03		**0.1**	SPLS 1a_0,9_0,9_0 Ba Ct2	668.3	117.6	356.1	0.00	
107C	Onderregel eerste dwarsarm	160x160x17#	S235		###	1.00	1.00	76	**-316.0**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	939.4	0.0	0.0	0.34		**166.7**	SPLS 3_0,9_108 Ba Ct1	1219.7	0.0	0.0	0.14	
108A	Bovenregel eerste dwarsarm	80x80x8	S235	3M24-5.6t	1.00	1.96	1.00	311	**0.0**		34.6	254.2	311.0	0.00		**148.1**	ULS 3_0	160.8	254.2	259.0	0.92	
108B	Bovenregel eerste dwarsarm	80x80x8	S235	4M24-5.6t	1.00	2.04	1.00	311	**0.0**		34.6	338.9	414.7	0.00		**108.4**	ULS 3_0	211.0	338.9	347.4	0.51	
109A	Bovenregel eerste dwarsarm	70x70x7	S235	4M20-5.6t	1.00	1.99	1.00	358	**0.0**		21.0	235.2	302.4	0.00		**95.5**	ULS 3_0	163.8	235.2	191.5	0.58	
109B	Bovenregel eerste dwarsarm	70x70x7	S235	3M20-5.6t	1.00	2.00	1.00	356	**0.0**		21.2	176.4	226.8	0.00		**95.6**	ULS 3_0	125.5	176.4	155.3	0.76	
110A	Onderregel tweede dwarsarm	160x160x17#	S235	12M24-5.6t	1.68	1.00	1.00	67	**-406.0**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	995.9	991.5	2643.8	0.41		**261.7**	SPLS 3_0,9_108 Ba All Cts	1116.1	991.5	2259.7	0.26	
110B	Onderregel tweede dwarsarm	160x160x17#	S235		1.00	1.67	1.00	24	**-4.0**	SPLS 1a_45 Ba All Cts	1206.8	0.0	0.0	0.00		**0.0**		1219.7	0.0	0.0	0.00	
110C	Onderregel tweede dwarsarm	160x160x17#	S235		2.48	1.48	1.00	67	**-373.6**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	995.9	0.0	0.0	0.38		**226.5**	SPLS 3_0,9_108 Ba All Cts	1219.7	0.0	0.0	0.19	
111A	Bovenregel tweede dwarsarm	120x120x11	S235	4M24-5.6t	1.50	1.00	1.00	95	**-188.8**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	326.6	338.9	570.2	0.58		**179.2**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	346.4	338.9	453.2	0.53	
111B	Bovenregel tweede dwarsarm	120x120x11	S235	3M24-5.6t	1.50	1.00	1.00	95	**-175.1**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	326.6	254.2	427.7	0.69		**173.0**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	456.8	254.2	365.5	0.68	
111C	Bovenregel tweede dwarsarm	120x120x11	S235		3.00	2.00	1.00	92	**-184.5**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	326.5	0.0	0.0	0.57		**180.1**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	599.7	0.0	0.0	0.30	
112A	Bovenregel tweede dwarsarm	150x100x10	S235	3M24-5.6t	2.86	1.00	1.00	103	**-154.4**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	283.9	249.9	388.8	0.62		**170.1**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	437.7	249.9	332.3	0.68	
112B	Bovenregel tweede dwarsarm	150x100x10	S235		5.84	1.00	1.00	105	**-44.8**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	277.8	0.0	0.0	0.16		**32.9**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct2	495.3	338.9	443.1	0.10	
112C	Bovenregel tweede dwarsarm	150x100x10	S235		2.90	1.00	1.00	104	**-141.3**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	280.5	0.0	0.0	0.50		**156.7**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	571.3	0.0	0.0	0.27	
113	Ladder tweede dwarsarm	100x100x6	S235	1M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	162	**-35.6**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ba Ct2	79.8	84.7	77.8	0.46		**8.3**	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct2	127.9	84.7	66.5	0.13	
116	Uitbreiding traverse EW	UNP160	S355	5M24-8.8t	2.70	2.70	1.50	45	**-25.8**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	356.7	677.8	661.5	0.07		**13.7**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	472.1	677.8	616.1	0.03	
201L	Diagonaal	100x100x6	S235	1M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	131	**-36.0**	SPLS 3_90 Ba Ct2	91.4	84.7	77.8	0.46		**24.6**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ba Ct1	127.9	84.7	66.5	0.37	
201T	Diagonaal	100x100x6	S235	1M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	131	**-24.4**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	91.4	84.7	77.8	0.31		**7.2**	SPLS 3_0,9_72 Ba Ct2	127.9	84.7	66.5	0.11	
202L	Diagonaal	150x150x10	S235	4M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	83	**-176.2**	SPLS 3_90 Ah Ct2	425.3	338.9	518.4	0.52		**125.9**	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct1	384.5	338.9	350.9	0.37	
202T	Diagonaal	150x150x10	S235	4M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	83	**-127.0**	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct1	425.3	338.9	518.4	0.37		**141.7**	SPLS 3_90 Ah Ct2	384.5	338.9	350.9	0.42	
203L	Diagonaal	150x150x10	S235	4M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	89	**-115.5**	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct1	406.7	338.9	518.4	0.34		**161.0**	SPLS 3_90 Ah Ct2	384.5	338.9	350.9	0.48	
203T	Diagonaal	150x150x10	S235	4M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	89	**-128.7**	SPLS 3_90 Ah Ct2	406.7	338.9	518.4	0.38		**115.4**	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct1	384.5	338.9	350.9	0.34	
204L	Diagonaal	150x150x10	S235	4M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	97	**-158.4**	SPLS 3_0,9_90 Ba Ct2	381.0	338.9	518.4	0.47		**124.9**	SPLS 3_0,9_72 Ah Ct1	384.5	338.9	350.9	0.37	
204T	Diagonaal	150x150x10	S235	4M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	97	**-149.2**	SPLS 3_90 Ah Ct1	381.0	338.9	518.4	0.44		**136.0**	SPLS 3_0,9_90 Ba Ct2	384.5	338.9	350.9	0.40	
205L	Diagonaal	150x150x10	S235	6M24-5.6t	0.30	0.55	0.30	69	**-320.2**	SPLS 3_72 Ba Ct1	449.2	508.3	777.6	0.71		**312.3**	SPLS 3_0,9_108 Ah Ct2	384.5	508.3	513.8	0.81	
205T	Diagonaal	150x150x10	S235	6M24-5.6t	0.30	0.55	0.30	69	**-302.9**	SPLS 3_0,9_108 Ah Ct2	449.2	508.3	777.6	0.67		**301.2**	SPLS 3_108 Ah Ct1	384.5	508.3	513.8	0.78	
206L	Diagonaal	150x150x12	S235	5M24-5.6t	0.27	0.55	0.27	87	**-261.4**	SPLS 3_0,9_108 Ah Ct2	463.5	423.6	777.6	0.62		**262.9**	SPLS 3_72 Ba Ct1	456.2	423.6	518.8	0.62	
206T	Diagonaal	150x150x12	S235	5M24-5.6t	0.27	0.55	0.27	87	**-249.3**	SPLS 3_108 Ah Ct1	463.5	423.6	777.6	0.59		**248.6**	SPLS 3_0,9_108 Ah Ct2	456.2	423.6	518.8	0.59	
207L	Diagonaal	150x150x12	S235	4M24-5.6t	0.27	0.55	0.27	107	**-216.1**	SPLS 3_72 Ba Ct1	392.0	338.9	622.1	0.64		**212.3**	SPLS 3_0,9_108 Ah Ct2	456.2	338.9	421.1	0.63	
207T	Diagonaal	150x150x12	S235	4M24-5.6t	0.27	0.55	0.27	107	**-204.4**	SPLS 3_0,9_108 Ah Ct2	392.0	338.9	622.1	0.60		**201.2**	SPLS 3_108 Ah Ct1	456.2	338.9	421.1	0.59	
208L	Diagonaal	150x150x10	S235	3M24-5.6t	0.50	1.00	0.50	106	**-179.1**	SPLS 3_108 Ah Ct2	332.1	254.2	388.8	0.70		**177.4**	SPLS 3_72 Ba Ct1	384.5	254.2	269.2	0.70	
208T	Diagonaal	150x150x10	S235	3M24-5.6t	0.50	1.00	0.50	106	**-169.7**	SPLS 3_108 Ah Ct1	332.1	254.2	388.8	0.67		**169.2**	SPLS 3_0,9_108 Ah Ct2	384.5	254.2	269.2	0.67	
209L	Diagonaal	120x120x11	S235	4M24-5.6t	0.17	0.25	0.17	79	**-224.5**	SPLS 3_108 Ah Ct2	370.1	338.9	570.2	0.66		**215.0**	SPLS 3_72 Ba Ct1	356.4	338.9	475.6	0.63	
209T	Diagonaal	120x120x11	S235	4M24-5.6t	0.17	0.25	0.17	79	**-215.1**	SPLS 3_108 Ah Ct1	370.1	338.9	570.2	0.63		**207.3**	SPLS 3_0,9_108 Ah Ct2	356.4	338.9	475.6	0.61	
210	Top	50x50x5	S235	2M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	280	**-11.4**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	16.5	75.4	86.4	0.69		**11.4**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	52.4	75.4	44.1	0.26	
211L	Tweede dwarsarm in tower	80x80x8	S235	3M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	167	**0.0**		89.7	254.2	311.0	0.00		**104.8**	ULS 3_72	160.8	254.2	259.0	0.65	
211T	Tweede dwarsarm in tower	80x80x8	S235	2M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	167	**-3.1**	ULS 1a_90	89.7	169.4	207.4	0.03		**2.9**	ULS 1a_0,9_90	206.0	169.4	177.2	0.02	
114L	Tweede dwarsarm in tower	160x160x15#	S235	12M24-5.6t	2.00	1.00	1.00	59	**-489.0**	SPLS 3_72 Ah All Cts	936.1	991.5	2332.8	0.52		**387.6**	SPLS 3_0,9_108 Ba All Cts	1008.5	991.5	1914.1	0.39	
212T	Tweede dwarsarm in tower	100x100x6	S235	4M24-5.6t	2.00	1.00	1.00	95	**-45.4**	ULS 5a Ba 12	144.3	338.9	311.0	0.31		**61.6**	ULS 5a Ba 12	225.0	338.9	265.8	0.27	
213	Tweede dwarsarm in tower	120x120x8	S235	2M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	86	**-66.3**	ULS 5a Ba 12	265.3	169.4	207.4	0.39		**66.9**	ULS 5a Ba 12	226.0	169.4	177.2	0.39	
214	Tweede dwarsarm in tower	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	300	**-0.7**	ULS 3_0	11.8	37.7	43.2	0.06		**0.0**		37.4	37.7	22.0	0.00	
215L	Eerste dwarsarm in tower	100x100x8	S235	3M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	178	**0.0**		103.8	254.2	311.0	0.00		**131.5**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	270.5	254.2	265.8	0.52	
215T	Eerste dwarsarm in tower	100x100x8	S235	1M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	178	**-39.8**	ULS 1a_0,9_90	83.1	84.7	103.7	0.48		**44.8**	ULS 1a_90	170.5	84.7	88.6	0.53	
115L	Eerste dwarsarm in tower	180x180x18#	S235	10M24-5.6t	2.00	1.00	1.00	69	**-561.1**	SPLS 3_72 Ah All Cts	1169.6	831.3	2332.8	0.67		**365.1**	SPLS 3_0,9_108 Ba All Cts	1361.8	831.3	1993.8	0.44	
216T	Eerste dwarsarm in tower	100x100x8	S235	4M24-5.6t	2.00	1.00	1.00	124	**-98.7**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	151.1	338.9	414.7	0.65		**118.8**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ba Ct2	293.9	338.9	354.5	0.40	
217	Eerste dwarsarm in tower	120x120x11	S235	2M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	114	**-141.9**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	286.0	169.4	285.1	0.84		**143.3**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	306.2	169.4	243.7	0.85	
218	Eerste dwarsarm in tower	60x60x5	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	325	**-1.1**	ULS 3_0	12.6	58.8	54.0	0.09		**0.0**		54.7	58.8	37.0	0.00	
219L	Onderstuk in tower	120x120x12	S235	2M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	170	**-44.3**	SPLS 3_90 Ah All Cts	195.2	169.4	311.0	0.26		**30.3**	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	329.5	169.4	265.8	0.18	
219T	Onderstuk in tower	120x120x12	S235	2M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	170	**-47.8**	SPLS 3_72 Ah All Cts	195.2	169.4	311.0	0.28		**33.6**	SPLS 3_0,9_108 Ba All Cts	329.5	169.4	265.8	0.20	
220	Onderstuk in tower	60x60x5	S235	1M16-5.6t	1.00	0.50	0.50	311	**-4.6**	SPLS 1a_135 Ba Ct1	11.6	37.7	43.2	0.39		**3.3**	ULS 1a_0,9_0,9_135	60.5	37.7	32.0	0.10	
221	Onderstuk in tower	70x70x5#	S235	1M16-5.6t	0.50	1.00	0.50	370	**-0.9**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	9.7	37.7	43.2	0.09		**0.0**		74.9	37.7	32.0	0.00	
301	Diagonaal onderregel eerste dwarsarm	100x100x6	S235	2M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	120	**-57.3**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	124.6	117.6	129.6	0.49		**52.1**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	138.8	117.6	91.6	0.57	
302	Diagonaal onderregel eerste dwarsarm	100x100x6	S235	2M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	108	**-66.8**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	138.3	117.6	129.6	0.57		**63.2**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	140.5	117.6	91.6	0.69	
303	Diagonaal onderregel eerste dwarsarm	100x100x6	S235	2M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	99	**-78.1**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	149.4	117.6	129.6	0.66		**80.1**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	145.4	117.6	91.6	0.87	
304	Diagonaal onderregel eerste dwarsarm	80x80x6#	S235	1M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	89	**-43.6**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	103.7	84.7	77.8	0.56		**43.7**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	93.3	84.7	59.8	0.73	
305	Diagonaal onderregel eerste dwarsarm	70x70x6	S235	1M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	109	**-27.4**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	75.9	58.8	64.8	0.47		**28.9**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	82.9	58.8	52.4	0.55	
306	Diagonaal onderregel eerste dwarsarm	70x70x6	S235	2M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	107	**-36.4**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	96.4	117.6	129.6	0.38		**35.5**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	84.5	117.6	91.6	0.42	
307	Diagonaal onderregel eerste dwarsarm	80x80x6#	S235	2M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	82	**-44.8**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	137.9	117.6	129.6	0.38		**45.2**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	118.5	117.6	91.6	0.49	
308	Diagonaal onderregel eerste dwarsarm	80x80x6#	S235	2M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	77	**-62.5**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	142.4	117.6	129.6	0.53		**59.5**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	117.2	117.6	91.6	0.65	
309	Diagonaal onderregel eerste dwarsarm	70x70x7	S235	1M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	64	**-27.4**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	118.4	84.7	90.7	0.32		**28.2**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	88.7	84.7	57.8	0.49	
310	Diagonaal onderregel eerste dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	90	**-0.4**	SPLS 1a_0 Ah All Cts	52.8	37.7	43.2	0.01		**3.9**	ULS 3_72	37.4	37.7	22.0	0.18	
311	Dwarsligger onderregel eerste dwarsarm	HEA160	S235		1.00	1.00	1.00	28	**-6.0**	ULS 3_0,9_90	784.4	0.0	0.0	0.01		**8.2**	ULS 3_90	916.5	0.0	0.0	0.01	
312	Dwarsligger onderregel eerste dwarsarm	100x100x12	S235	2M20-5.6t	2.00	1.00	1.00	82	**-17.7**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	315.3	117.6	259.2	0.15		**61.4**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	278.4	117.6	259.2	0.52	
314	Dwarsligger onderregel eerste dwarsarm	100x100x12	S235	2M20-5.6t	2.00	1.00	1.00	38	**0.0**		422.5	117.6	259.2	0.00		**61.2**	ULS 3_0,9_108	278.4	117.6	259.2	0.52	
315	Dwarsligger onderregel eerste dwarsarm	HEA160	S235		1.00	1.00	1.00	13	**-7.8**	ULS 3_0,9_90	825.1	0.0	0.0	0.01		**0.0**		916.5	0.0	0.0	0.00	
316	Verticaal eerste dwarsarm	80x80x8	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	191	**-22.4**	ULS 3_0	59.7	58.8	86.4	0.38		**0.0**		133.6	58.8	69.8	0.00	
317	Verticaal eerste dwarsarm	75x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	186	**-5.9**	ULS 3_0	30.3	37.7	43.2	0.19		**0.0**		37.4	37.7	22.0	0.00	
318	Verticaal eerste dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	103	**-1.1**	ULS 3_0	47.4	37.7	43.2	0.03		**0.0**		37.4	37.7	18.4	0.00	
319	Tussen diagonaal eerste dwarsarm	50x50x5	S235	2M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	563	**0.0**		5.1	75.4	86.4	0.00		**33.2**	ULS 3_0	57.7	75.4	44.1	0.75	
320	Tussen diagonaal eerste dwarsarm	60x60x6	S235	2M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	397	**0.0**		13.4	117.6	129.6	0.00		**50.0**	ULS 3_0	84.4	117.6	88.7	0.59	
321	Tussen diagonaal eerste dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	432	**0.0**		6.5	37.7	43.2	0.00		**17.7**	ULS 1a_0	37.4	37.7	22.0	0.80	
322	Dwarsligger bovenregel eerste dwarsarm	65x50x5	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	220	**-3.0**	ULS 3_0,9_90	21.9	58.8	54.0	0.14		**0.0**		61.9	58.8	31.9	0.00	



Assessment of groups for initial structure (afkeur level)

Date 14-2-2022
Author MKh
Version v4.3

MBT-EHV 380
HB+0
Mast 90

Group Label	Description	Profile	Steel Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression (kN)	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	Tension (kN)	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)
323	Tussen diagonaal eerste dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.50	0.50	0.50	163	**-0.2**	SPLS 1a_0,9_0,9_0 Ah All Cts	28.9	37.7	43.2	0.01		**3.8**	ULS 3_0,9_0	37.4	37.7	22.0	0.17	
401	Diagonaal onderregel tweede dwarsarm	80x80x8	S235	1M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	115	**-27.8**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	109.4	84.7	103.7	0.33		**27.7**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	124.4	84.7	88.6	0.33	
402	Diagonaal onderregel tweede dwarsarm	80x80x8	S235	1M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	108	**-32.3**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	116.0	84.7	103.7	0.38		**33.7**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	124.4	84.7	88.6	0.40	
403	Diagonaal onderregel tweede dwarsarm	80x80x8	S235	1M24-5.6t	0.54	0.54	0.54	104	**-39.6**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	120.7	84.7	103.7	0.47		**36.5**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	124.4	84.7	88.6	0.43	
404	Diagonaal onderregel tweede dwarsarm	80x80x6#	S235	2M20-5.6t	0.54	0.54	0.54	90	**-42.4**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	129.0	117.6	129.6	0.36		**40.6**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	100.7	117.6	91.6	0.44	
405	Diagonaal onderregel tweede dwarsarm	80x80x6#	S235	2M20-5.6t	0.54	0.54	0.54	84	**-48.4**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	134.9	117.6	129.6	0.41		**49.8**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	105.8	117.6	91.6	0.54	
406	Diagonaal onderregel tweede dwarsarm	80x80x6#	S235	2M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	80	**-62.3**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	139.0	117.6	129.6	0.53		**58.3**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	110.9	117.6	91.6	0.64	
407	Diagonaal onderregel tweede dwarsarm	60x60x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	82	**-21.1**	SPLS 3_0,9_108 Ba All Cts	79.8	58.8	64.8	0.36		**28.8**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	65.7	58.8	38.8	0.74	
408	Diagonaal onderregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	99	**0.0**		49.0	37.7	43.2	0.00		**5.3**	SPLS 1a_0 Ba All Cts	37.4	37.7	22.0	0.24	
409	Dwarsligger onderregel tweede dwarsarm	HEA160	S235	2M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	54	**0.0**		689.5	117.6	216.0	0.00		**4.5**	ULS 3_90	766.1	117.6	0.0	0.04	
410	Dwarsligger onderregel tweede dwarsarm	100x100x12	S235	2M20-5.6t	2.00	1.00	1.00	47	**0.0**		403.5	117.6	259.2	0.00		**60.8**	ULS 3_108	278.4	117.6	259.2	0.52	
411	Dwarsligger onderregel tweede dwarsarm	HEA160	S235	2M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	33	**-7.9**	ULS 3_90	768.2	117.6	216.0	0.07		**0.0**		766.1	117.6	0.0	0.00	
412	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.55	0.55	0.55	201	**-4.1**	SPLS 1a_0 Ba All Cts	21.8	37.7	43.2	0.19		**4.5**	SPLS 1a_0 Ba Ct2	37.4	37.7	22.0	0.20	
413	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.55	0.55	0.55	187	**-4.7**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	24.1	37.7	43.2	0.19		**4.1**	SPLS 1a_0,9_0 Ba All Cts	37.4	37.7	22.0	0.18	
414	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.55	0.55	0.55	173	**-4.5**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	26.6	37.7	43.2	0.17		**5.5**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	37.4	37.7	22.0	0.25	
415	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.55	0.55	0.55	142	**-8.8**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	34.2	37.7	43.2	0.26		**8.9**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	37.4	37.7	22.0	0.40	
416	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.55	0.55	0.55	134	**-10.7**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	36.5	37.7	43.2	0.29		**10.5**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	37.4	37.7	22.0	0.47	
417	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.55	0.55	0.55	117	**-11.6**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	42.1	37.7	43.2	0.31		**11.6**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	37.4	37.7	22.0	0.53	
418	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	60x60x5	S235	1M16-5.6t	0.55	0.55	0.55	109	**-17.7**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	54.6	37.7	43.2	0.47		**17.2**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	60.5	37.7	32.0	0.54	
419	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	94	**-21.1**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	61.7	58.8	54.0	0.39		**21.8**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	54.7	58.8	37.0	0.59	
420	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	60x60x6	S355	1M20-8.8t	0.55	0.55	0.55	59	**-18.9**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	126.5	94.1	88.2	0.21		**17.8**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	89.4	94.1	60.4	0.30	
421	Dwarsligger bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	199	**-0.7**	ULS 3_90	22.1	37.7	43.2	0.03		**0.4**	ULS 1a_0,9_0,9_90	37.4	37.7	22.0	0.02	
422	Dwarsligger bovenregel tweede dwarsarm	UNP160	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	41	**0.0**		292.3	37.7	64.8	0.00		**26.1**	ULS 3_0,9_90	155.5	37.7	64.8	0.69	
423	Verticaal tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	85	**-1.5**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	54.8	37.7	43.2	0.04		**2.8**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ba Ct1	37.4	37.7	22.0	0.13	
424	Verticaal tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	169	**0.0**		27.5	37.7	43.2	0.00		**4.6**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	37.4	37.7	22.0	0.21	
425	Verticaal tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	299	**-2.8**	SPLS 3_90 Ah Ct2	11.9	37.7	43.2	0.24		**0.0**		37.4	37.7	22.0	0.00	
426	Tussen diagonaal tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	346	**-9.9**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ba Ct1	9.4	37.7	43.2	1.06	knik	**2.0**	SPLS 3_0,9_108 Ah Ct1	37.4	37.7	22.0	0.09	
427	Tussen diagonaal tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	261	**0.0**		14.7	37.7	43.2	0.00		**1.0**	SPLS 3_0 Ah Ct2	37.4	37.7	22.0	0.04	
428	Dwarsligger ladder tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	116	**-0.1**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	42.5	37.7	43.2	0.00		**0.0**	SPLS 3_0,9_45 Ah Ct2	37.4	37.7	22.0	0.00	
429	Bovenregel tweede dwarsarm	100x100x6	S235	3M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	359	**0.0**		27.1	254.2	233.3	0.00		**125.0**	ULS 3_90	161.1	254.2	199.4	0.78	
430	Bovenregel tweede dwarsarm	100x100x6	S235	3M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	253	**0.0**		47.4	254.2	233.3	0.00		**116.4**	ULS 3_90	161.1	254.2	199.4	0.72	
431	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	60x60x6	S355	1M20-8.8t	0.55	0.55	0.55	53	**-19.4**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	130.3	94.1	88.2	0.22		**21.2**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	89.4	94.1	60.4	0.35	

Assessment of groups for modified structure (afkeur level)

Date 14-2-2022
Author MKh
Version v4.3

MBT-EHV 380
HB+0
Mast 90

Group Label	Description	Profile	Steel Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression (kN)	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	Tension (kN)	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)
101A	Leg	120x120x8	S235	6M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	84	**-50.4**	ULS 5a Ba 12	318.3	508.3	622.1	0.16		**1.3**	SPLS 1a_0,9_0,9_108 Ba All Cts	379.5	508.3	531.7	0.00	
101B	Leg	120x120x8	S235	6M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	74	**-126.2**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	344.8	506.7	622.1	0.37		**86.3**	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	379.5	506.7	531.7	0.23	
102A	Leg	180x180x16#	S235	8M20-5.6t	0.50	0.50	0.50	54	**-372.4**	SPLS 3_72 Ah All Cts	1141.5	460.8	1382.4	0.81		**275.3**	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	1253.5	460.8	1382.4	0.60	
102B	Leg	180x180x16#	S235	10M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	57	**-407.8**	SPLS 3_90 Ah All Cts	1125.2	847.2	2073.6	0.48		**277.5**	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	1220.3	847.2	1612.8	0.33	
103A	Leg	200x200x16	S235	12M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	22	**-727.3**	SPLS 3_90 Ah All Cts	1444.7	941.5	2488.3	0.77		**555.8**	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	1386.2	941.5	2126.8	0.59	
103B	Leg	200x200x16	S235	12M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	35	**-903.7**	SPLS 3_90 Ah All Cts	1381.6	1987.7	2488.3	0.65		**726.7**	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	1386.2	1987.7	2126.8	0.52	
103C	Leg	200x200x16	S235		0.50	0.50	0.50	28	**-901.1**	SPLS 3_90 Ah All Cts	1416.3	0.0	0.0	0.64		**728.9**	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	1452.3	0.0	0.0	0.50	
104A	Leg	250x250x18#	S235	10M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	28	**-1134.5**	SPLS 3_90 Ah All Cts	2013.7	1599.1	2332.8	0.71		**937.2**	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	2030.6	1599.1	1993.8	0.59	
104B	Leg	250x250x18#	S235	12M24-5.6t	0.50	0.50	0.50	34	**-1229.9**	SPLS 3_90 Ah All Cts	1969.4	1859.6	2799.4	0.66		**1025.0**	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	2030.6	1859.6	2392.6	0.55	
104C	Leg	250x250x18#	S235		0.50	0.50	0.50	34	**-1137.9**	SPLS 3_90 Ah All Cts	1969.4	0.0	0.0	0.58		**934.4**	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	2061.0	0.0	0.0	0.45	
105	Leg	250x250x18#	S235	12M24-5.6t	0.17	0.17	0.17	33	**-1252.0**	SPLS 3_90 Ah All Cts	1974.3	1859.6	2799.4	0.67		**1025.2**	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	2030.6	1859.6	2392.6	0.55	
106A	Onderregel eerste dwarsarm	180x180x18#	S235	10M24-5.6t	1.48	1.00	1.00	68	**-640.4**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	1175.3	831.3	2332.8	0.77		**399.8**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	1361.8	831.3	1993.8	0.48	
106B	Onderregel eerste dwarsarm	180x180x18#	S235	8M24-5.6t	12.15	2.00	1.00	67	**-341.1**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	1186.1	677.8	1866.2	0.50		**195.3**	SPLS 3_0,9_108 Ba Ct1	1361.8	677.8	1595.1	0.29	
106C	Onderregel eerste dwarsarm	180x180x18#	S235		2.91	1.93	1.00	61	**-576.9**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	1226.9	0.0	0.0	0.47		**338.8**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	1454.7	0.0	0.0	0.23	
107A	Onderregel eerste dwarsarm	160x160x17#	S235		2.67	1.00	1.00	76	**-329.5**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	939.3	0.0	0.0	0.35		**180.2**	SPLS 3_0,9_108 Ba Ct1	1219.7	0.0	0.0	0.15	
107B	Onderregel eerste dwarsarm	160x160x17#	S235	2M20-5.6t	1.00	1.43	1.00	22	**-3.4**	ULS 3_0,9_0	1213.4	117.6	367.2	0.03		**0.1**	SPLS 1a_0,9_0,9_0 Ba Ct2	668.3	117.6	356.1	0.00	
107C	Onderregel eerste dwarsarm	160x160x17#	S235		14.68	1.00	1.00	76	**-316.0**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	939.4	0.0	0.0	0.34		**166.7**	SPLS 3_0,9_108 Ba Ct1	1219.7	0.0	0.0	0.14	
108A	Bovenregel eerste dwarsarm	80x80x8	S235	3M24-5.6t	1.00	1.96	1.00	311	**0.0**		34.6	254.2	311.0	0.00		**148.1**	ULS 3_0	160.8	254.2	259.0	0.92	
108B	Bovenregel eerste dwarsarm	80x80x8	S235	4M24-5.6t	1.00	2.04	1.00	311	**0.0**		34.6	338.9	414.7	0.00		**108.4**	ULS 3_0	211.0	338.9	347.4	0.51	
109A	Bovenregel eerste dwarsarm	70x70x7	S235	4M20-5.6t	1.00	1.99	1.00	358	**0.0**		21.0	235.2	302.4	0.00		**95.5**	ULS 3_0	163.8	235.2	191.5	0.58	
109B	Bovenregel eerste dwarsarm	70x70x7	S235	3M20-5.6t	1.00	2.00	1.00	356	**0.0**		21.2	176.4	226.8	0.00		**95.6**	ULS 3_0	125.5	176.4	155.3	0.76	
110A	Onderregel tweede dwarsarm	160x160x17#	S235	12M24-5.6t	1.68	1.00	1.00	67	**-405.9**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	995.9	991.5	2643.8	0.41		**261.7**	SPLS 3_0,9_108 Ba All Cts	1116.1	991.5	2259.7	0.26	
110B	Onderregel tweede dwarsarm	160x160x17#	S235		1.00	1.67	1.00	24	**-4.0**	SPLS 1a_45 Ba All Cts	1206.8	0.0	0.0	0.00		**0.0**		1219.7	0.0	0.0	0.00	
110C	Onderregel tweede dwarsarm	160x160x17#	S235		2.48	1.48	1.00	67	**-373.6**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	995.9	0.0	0.0	0.38		**226.5**	SPLS 3_0,9_108 Ba All Cts	1219.7	0.0	0.0	0.19	
111A	Bovenregel tweede dwarsarm	120x120x11	S235	4M24-5.6t	1.50	1.00	1.00	95	**-188.9**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	326.6	338.9	570.2	0.58		**178.9**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	346.4	338.9	453.2	0.53	
111B	Bovenregel tweede dwarsarm	120x120x11	S235	3M24-5.6t	1.50	1.00	1.00	95	**-175.1**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	326.6	254.2	427.7	0.69		**173.0**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	456.8	254.2	365.5	0.68	
111C	Bovenregel tweede dwarsarm	120x120x11	S235		3.00	2.00	1.00	92	**-184.6**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	326.5	0.0	0.0	0.57		**180.1**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	599.7	0.0	0.0	0.30	
112A	Bovenregel tweede dwarsarm	150x100x10	S235	3M24-5.6t	2.86	1.00	1.00	103	**-154.4**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	283.9	249.9	388.8	0.62		**170.1**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	437.7	249.9	332.3	0.68	
112B	Bovenregel tweede dwarsarm	150x100x10	S235		5.84	1.00	1.00	105	**-44.8**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	277.8	0.0	0.0	0.16		**32.9**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct2	495.3	338.9	443.1	0.10	
112C	Bovenregel tweede dwarsarm	150x100x10	S235		2.90	1.00	1.00	104	**-141.3**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	280.5	0.0	0.0	0.50		**156.7**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	571.3	0.0	0.0	0.27	
113	Ladder tweede dwarsarm	100x100x6	S235	1M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	162	**-35.6**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ba Ct2	79.8	84.7	77.8	0.46		**8.3**	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct2	127.9	84.7	66.5	0.13	
116	Uitbreiding traverse EW	**UNP160**	**S355**	**5M24-8.8t**	2.70	2.70	1.50	45	**-25.8**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	356.7	677.8	661.5	0.07		**13.7**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	472.1	677.8	616.1	0.03	
201L	Diagonaal	100x100x6	S235	1M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	131	**-36.0**	SPLS 3_90 Ba Ct2	91.4	84.7	77.8	0.46		**24.6**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ba Ct1	127.9	84.7	66.5	0.37	
201T	Diagonaal	100x100x6	S235	1M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	131	**-24.4**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	91.4	84.7	77.8	0.31		**7.2**	SPLS 3_0,9_72 Ba Ct2	127.9	84.7	66.5	0.11	
202L	Diagonaal	150x150x10	S235	4M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	83	**-176.3**	SPLS 3_90 Ah Ct2	425.3	338.9	518.4	0.52		**125.9**	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct1	384.5	338.9	350.9	0.37	
202T	Diagonaal	150x150x10	S235	4M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	83	**-127.0**	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct1	425.3	338.9	518.4	0.37		**141.7**	SPLS 3_90 Ah Ct2	384.5	338.9	350.9	0.42	
203L	Diagonaal	150x150x10	S235	4M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	89	**-115.5**	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct1	406.7	338.9	518.4	0.34		**161.0**	SPLS 3_90 Ah Ct2	384.5	338.9	350.9	0.48	
203T	Diagonaal	150x150x10	S235	4M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	89	**-128.8**	SPLS 3_90 Ah Ct2	406.7	338.9	518.4	0.38		**115.4**	SPLS 3_0,9_90 Ah Ct1	384.5	338.9	350.9	0.34	
204L	Diagonaal	150x150x10	S235	4M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	97	**-158.4**	SPLS 3_0,9_90 Ba Ct2	381.0	338.9	518.4	0.47		**124.9**	SPLS 3_0,9_72 Ah Ct1	384.5	338.9	350.9	0.37	
204T	Diagonaal	150x150x10	S235	4M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	97	**-149.3**	SPLS 3_90 Ah Ct1	381.0	338.9	518.4	0.44		**136.0**	SPLS 3_0,9_90 Ba Ct2	384.5	338.9	350.9	0.40	
205L	Diagonaal	150x150x10	S235	6M24-5.6t	0.30	0.55	0.30	69	**-320.2**	SPLS 3_72 Ba Ct1	449.2	508.3	777.6	0.71		**312.3**	SPLS 3_0,9_108 Ah Ct2	384.5	508.3	513.8	0.81	
205T	Diagonaal	150x150x10	S235	6M24-5.6t	0.30	0.55	0.30	69	**-302.9**	SPLS 3_0,9_108 Ah Ct2	449.2	508.3	777.6	0.67		**301.2**	SPLS 3_108 Ah Ct1	384.5	508.3	513.8	0.78	
206L	Diagonaal	150x150x12	S235	5M24-5.6t	0.27	0.55	0.27	87	**-261.4**	SPLS 3_0,9_108 Ah Ct2	463.5	423.6	777.6	0.62		**262.9**	SPLS 3_72 Ba Ct1	456.2	423.6	518.8	0.62	
206T	Diagonaal	150x150x12	S235	5M24-5.6t	0.27	0.55	0.27	87	**-249.3**	SPLS 3_108 Ah Ct1	463.5	423.6	777.6	0.59		**248.6**	SPLS 3_0,9_108 Ah Ct2	456.2	423.6	518.8	0.59	
207L	Diagonaal	150x150x12	S235	4M24-5.6t	0.27	0.55	0.27	107	**-216.1**	SPLS 3_72 Ba Ct1	392.0	338.9	622.1	0.64		**212.3**	SPLS 3_0,9_108 Ah Ct2	456.2	338.9	421.1	0.63	
207T	Diagonaal	150x150x12	S235	4M24-5.6t	0.27	0.55	0.27	107	**-204.4**	SPLS 3_0,9_108 Ah Ct2	392.0	338.9	622.1	0.60		**201.2**	SPLS 3_108 Ah Ct1	456.2	338.9	421.1	0.59	
208L	Diagonaal	150x150x10	S235	3M24-5.6t	0.50	1.00	0.50	106	**-179.1**	SPLS 3_108 Ah Ct2	332.1	254.2	388.8	0.70		**177.4**	SPLS 3_72 Ba Ct1	384.5	254.2	269.2	0.70	
208T	Diagonaal	150x150x10	S235	3M24-5.6t	0.50	1.00	0.50	106	**-169.7**	SPLS 3_108 Ah Ct1	332.1	254.2	388.8	0.67		**169.2**	SPLS 3_0,9_108 Ah Ct2	384.5	254.2	269.2	0.67	
209L	Diagonaal	120x120x11	S235	4M24-5.6t	0.17	0.25	0.17	79	**-224.5**	SPLS 3_108 Ah Ct2	370.1	338.9	570.2	0.66		**215.0**	SPLS 3_72 Ba Ct1	356.4	338.9	475.6	0.63	
209T	Diagonaal	120x120x11	S235	4M24-5.6t	0.17	0.25	0.17	79	**-215.1**	SPLS 3_108 Ah Ct1	370.1	338.9	570.2	0.63		**207.3**	SPLS 3_0,9_108 Ah Ct2	356.4	338.9	475.6	0.61	
210	Top	50x50x5	S235	2M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	280	**-11.4**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	16.5	75.4	86.4	0.69		**11.4**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	52.4	75.4	44.1	0.26	
211L	Tweede dwarsarm in tower	80x80x8	S235	3M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	167	**0.0**		89.7	254.2	311.0	0.00		**104.9**	ULS 3_72	160.8	254.2	259.0	0.65	
211T	Tweede dwarsarm in tower	80x80x8	S235	2M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	167	**-3.1**	ULS 1a_90	89.7	169.4	207.4	0.03		**2.9**	ULS 1a_0,9_90	206.0	169.4	177.2	0.02	
114L	Tweede dwarsarm in tower	160x160x15#	S235	12M24-5.6t	2.00	1.00	1.00	59	**-489.1**	SPLS 3_72 Ah All Cts	936.1	991.5	2332.8	0.52		**387.4**	SPLS 3_0,9_108 Ba All Cts	1008.5	991.5	1914.1	0.39	
212T	Tweede dwarsarm in tower	100x100x6	S235	4M24-5.6t	2.00	1.00	1.00	95	**-45.4**	ULS 5a Ba 12	144.3	338.9	311.0	0.31		**61.6**	ULS 5a Ba 12	225.0	338.9	265.8	0.27	
213	Tweede dwarsarm in tower	120x120x8	S235	2M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	86	**-66.3**	ULS 5a Ba 12	265.3	169.4	207.4	0.39		**66.9**	ULS 5a Ba 12	226.0	169.4	177.2	0.39	
214	Tweede dwarsarm in tower	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	300	**-0.7**	ULS 3_0	11.8	37.7	43.2	0.06		**0.0**		37.4	37.7	22.0	0.00	
215L	Eerste dwarsarm in tower	100x100x8	S235	3M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	178	**0.0**		103.8	254.2	311.0	0.00		**131.5**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	270.5	254.2	265.8	0.52	
215T	Eerste dwarsarm in tower	100x100x8	S235	1M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	178	**-39.9**	ULS 1a_0,9_90	83.1	84.7	103.7	0.48		**44.8**	ULS 1a_90	170.5	84.7	88.6	0.53	
115L	Eerste dwarsarm in tower	180x180x18#	S235	10M24-5.6t	2.00	1.00	1.00	69	**-561.1**	SPLS 3_72 Ah All Cts	1169.6	831.3	2332.8	0.67		**365.1**	SPLS 3_0,9_108 Ba All Cts	1361.8	831.3	1993.8	0.44	
216T	Eerste dwarsarm in tower	100x100x8	S235	4M24-5.6t	2.00	1.00	1.00	124	**-98.7**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	151.1	338.9	414.7	0.65		**118.8**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ba Ct2	293.9	338.9	354.5	0.40	
217	Eerste dwarsarm in tower	120x120x11	S235	2M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	114	**-141.9**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	286.0	169.4	285.1	0.84		**143.3**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	306.2	169.4	243.7	0.85	
218	Eerste dwarsarm in tower	60x60x5	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	325	**-1.1**	ULS 3_0	12.6	58.8	54.0	0.09		**0.0**		54.7	58.8	37.0	0.00	
219L	Onderstuk in tower	120x120x12	S235	2M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	170	**-44.3**	SPLS 3_90 Ah All Cts	195.2	169.4	311.0	0.26		**30.3**	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	329.5	169.4	265.8	0.18	
219T	Onderstuk in tower	120x120x12	S235	2M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	170	**-47.8**	SPLS 3_72 Ah All Cts	195.2	169.4	311.0	0.28		**33.6**	SPLS 3_0,9_108 Ba All Cts	329.5	169.4	265.8	0.20	
220	Onderstuk in tower	60x60x5	S235	1M16-5.6t	1.00	0.50	0.50	311	**-4.6**	SPLS 1a_135 Ba Ct1	11.6	37.7	43.2	0.39		**3.3**	ULS 1a_0,9_0,9_135	60.5	37.7	32.0	0.10	
221	Onderstuk in tower	70x70x5#	S235	1M16-5.6t	0.50	1.00	0.50	370	**-1.0**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	11.3	37.7	43.2	0.09		**0.0**		74.9	37.7	32.0	0.00	
301	Diagonaal onderregel eerste dwarsarm	100x100x6	S235	2M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	120	**-57.3**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	124.6	117.6	129.6	0.49		**52.1**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	138.8	117.6	91.6	0.57	
302	Diagonaal onderregel eerste dwarsarm	100x100x6	S235	2M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	108	**-66.8**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	138.3	117.6	129.6	0.57		**63.2**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	140.5	117.6	91.6	0.69	
303	Diagonaal onderregel eerste dwarsarm	100x100x6	S235	2M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	99	**-78.1**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	149.4	117.6	129.6	0.66		**80.1**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	145.4	117.6	91.6	0.87	
304	Diagonaal onderregel eerste dwarsarm	80x80x6#	S235	1M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	89	**-43.6**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	103.7	84.7	77.8	0.56		**43.7**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	93.3	84.7	59.8	0.73	
305	Diagonaal onderregel eerste dwarsarm	70x70x6	S235	1M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	109	**-27.4**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	75.9	58.8	64.8	0.47		**28.9**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	82.9	58.8	52.4	0.55	
306	Diagonaal onderregel eerste dwarsarm	70x70x6	S235	2M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	107	**-36.4**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	96.4	117.6	129.6	0.38		**35.5**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	84.5	117.6	91.6	0.42	
307	Diagonaal onderregel eerste dwarsarm	80x80x6#	S235	2M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	82	**-44.8**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	137.9	117.6	129.6	0.38		**45.2**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	118.5	117.6	91.6	0.49	
308	Diagonaal onderregel eerste dwarsarm	80x80x6#	S235	2M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	77	**-62.5**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	142.4	117.6	129.6	0.53		**59.5**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	117.2	117.6	91.6	0.65	
309	Diagonaal onderregel eerste dwarsarm	70x70x7	S235	1M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	64	**-27.4**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	118.4	84.7	90.7	0.32		**28.2**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	88.7	84.7	57.8	0.49	
310	Diagonaal onderregel eerste dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	90	**-0.4**	SPLS 1a_0 Ah All Cts	52.8	37.7	43.2	0.01		**3.9**	ULS 3_72	37.4	37.7	22.0	0.18	
311	Dwarsligger onderregel eerste dwarsarm	HEA160	S235		1.00	1.00	1.00	28	**-6.0**	ULS 3_0,9_90	784.4	0.0	0.0	0.01		**8.2**	ULS 3_90	916.5	0.0	0.0	0.01	
312	Dwarsligger onderregel eerste dwarsarm	100x100x12	S235	2M20-5.6t	2.00	1.00	1.00	82	**-17.7**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	315.3	117.6	259.2	0.15		**61.4**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	278.4	117.6	259.2	0.52	
314	Dwarsligger onderregel eerste dwarsarm	100x100x12	S235	2M20-5.6t	2.00	1.00	1.00	38	**0.0**		422.5	117.6	259.2	0.00		**61.2**	ULS 3_0,9_108	278.4	117.6	259.2	0.52	
315	Dwarsligger onderregel eerste dwarsarm	HEA160	S235		1.00	1.00	1.00	13	**-7.8**	ULS 3_0,9_90	825.1	0.0	0.0	0.01		**0.0**		916.5	0.0	0.0	0.00	

Assessment of groups for modified structure (afkeur level)

Date 14-2-2022
Author MKh
Version v4.3

MBT-EHV 380
HB+0
Mast 90

Group Label	Description	Profile	Steel Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression (kN)	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	Tension (kN)	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)
316	Verticaal eerste dwarsarm	80x80x8	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	191	**-22.4**	ULS 3_0	59.7	58.8	86.4	0.38		**0.0**		133.6	58.8	69.8	0.00	
317	Verticaal eerste dwarsarm	75x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	186	**-5.9**	ULS 3_0	30.3	37.7	43.2	0.19		**0.0**		37.4	37.7	22.0	0.00	
318	Verticaal eerste dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	103	**-1.1**	ULS 3_0	47.4	37.7	43.2	0.03		**0.0**		37.4	37.7	18.4	0.00	
319	Tussen diagonaal eerste dwarsarm	50x50x5	S235	2M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	563	**0.0**		5.1	75.4	86.4	0.00		**33.2**	ULS 3_0	57.7	75.4	44.1	0.75	
320	Tussen diagonaal eerste dwarsarm	60x60x6	S235	2M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	397	**0.0**		13.4	117.6	129.6	0.00		**50.0**	ULS 3_0	84.4	117.6	88.7	0.59	
321	Tussen diagonaal eerste dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	432	**0.0**		6.5	37.7	43.2	0.00		**17.7**	ULS 1a_0	37.4	37.7	22.0	0.80	
322	Dwarsligger bovenregel eerste dwarsarm	65x50x5	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	220	**-3.0**	ULS 3_0,9_90	21.9	58.8	54.0	0.14		**0.0**		61.9	58.8	31.9	0.00	
323	Tussen diagonaal eerste dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.50	0.50	0.50	163	**-0.2**	SPLS 1a_0,9_0,9_0 Ah All Cts	28.9	37.7	43.2	0.01		**3.8**	ULS 3_0,9_0	37.4	37.7	22.0	0.17	
401	Diagonaal onderregel tweede dwarsarm	80x80x8	S235	1M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	115	**-27.8**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	109.4	84.7	103.7	0.33		**27.7**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	124.4	84.7	88.6	0.33	
402	Diagonaal onderregel tweede dwarsarm	80x80x8	S235	1M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	108	**-32.3**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	116.0	84.7	103.7	0.38		**33.7**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	124.4	84.7	88.6	0.40	
403	Diagonaal onderregel tweede dwarsarm	80x80x8	S235	1M24-5.6t	0.54	0.54	0.54	104	**-39.6**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	120.7	84.7	103.7	0.47		**36.5**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	124.4	84.7	88.6	0.43	
404	Diagonaal onderregel tweede dwarsarm	80x80x6#	S235	2M20-5.6t	0.54	0.54	0.54	90	**-42.4**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	129.0	117.6	129.6	0.36		**40.6**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	100.7	117.6	91.6	0.44	
405	Diagonaal onderregel tweede dwarsarm	80x80x6#	S235	2M20-5.6t	0.54	0.54	0.54	84	**-48.4**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	134.9	117.6	129.6	0.41		**49.8**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	105.8	117.6	91.6	0.54	
406	Diagonaal onderregel tweede dwarsarm	80x80x6#	S235	2M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	80	**-62.3**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ah Ct1	139.0	117.6	129.6	0.53		**58.3**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	110.9	117.6	91.6	0.64	
407	Diagonaal onderregel tweede dwarsarm	60x60x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	82	**-21.1**	SPLS 3_0,9_108 Ba All Cts	79.8	58.8	64.8	0.36		**28.8**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	65.7	58.8	38.8	0.74	
408	Diagonaal onderregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	99	**0.0**		49.0	37.7	43.2	0.00		**5.3**	SPLS 1a_0 Ba All Cts	37.4	37.7	22.0	0.24	
409	Dwarsligger onderregel tweede dwarsarm	HEA160	S235	2M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	54	**0.0**		689.5	117.6	216.0	0.00		**4.5**	ULS 3_90	766.1	117.6	0.0	0.04	
410	Dwarsligger onderregel tweede dwarsarm	100x100x12	S235	2M20-5.6t	2.00	1.00	1.00	47	**0.0**		403.5	117.6	259.2	0.00		**60.8**	ULS 3_108	278.4	117.6	259.2	0.52	
411	Dwarsligger onderregel tweede dwarsarm	HEA160	S235	2M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	33	**-7.9**	ULS 3_90	768.2	117.6	216.0	0.07		**0.0**		766.1	117.6	0.0	0.00	
412	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.55	0.55	0.55	201	**-4.1**	SPLS 1a_0 Ba All Cts	21.8	37.7	43.2	0.19		**4.5**	SPLS 1a_0 Ba Ct2	37.4	37.7	22.0	0.20	
413	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.55	0.55	0.55	187	**-4.7**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	24.1	37.7	43.2	0.19		**4.1**	SPLS 1a_0,9_0 Ba All Cts	37.4	37.7	22.0	0.18	
414	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.55	0.55	0.55	173	**-4.5**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	26.6	37.7	43.2	0.17		**5.5**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	37.4	37.7	22.0	0.25	
415	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.55	0.55	0.55	142	**-8.8**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	34.2	37.7	43.2	0.26		**8.9**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	37.4	37.7	22.0	0.40	
416	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.55	0.55	0.55	134	**-10.7**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	36.5	37.7	43.2	0.29		**10.5**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	37.4	37.7	22.0	0.47	
417	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.55	0.55	0.55	117	**-11.6**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	42.1	37.7	43.2	0.31		**11.6**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	37.4	37.7	22.0	0.53	
418	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	60x60x5	S235	1M16-5.6t	0.55	0.55	0.55	109	**-17.7**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	54.6	37.7	43.2	0.47		**17.2**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	60.5	37.7	32.0	0.54	
419	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	94	**-21.1**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	61.7	58.8	54.0	0.39		**21.8**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	54.7	58.8	37.0	0.59	
420	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	**60x60x6**	**S355**	**1M20-8.8t**	0.55	0.55	0.55	59	**-18.9**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	126.5	94.1	88.2	0.21		**17.8**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	89.4	94.1	60.4	0.30	
421	Dwarsligger bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	199	**-0.7**	ULS 3_90	22.1	37.7	43.2	0.03		**0.4**	ULS 1a_0,9_0,9_90	37.4	37.7	22.0	0.02	
422	Dwarsligger bovenregel tweede dwarsarm	**UNP160**	**S355**	**1M16-8.8t**	1.00	1.00	1.00	41	**0.0**		404.4	60.3	88.2	0.00		**26.1**	ULS 3_0,9_90	211.7	60.3	88.2	0.43	
423	Verticaal tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	85	**-1.5**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	54.8	37.7	43.2	0.04		**3.0**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ba Ct1	37.4	37.7	22.0	0.13	
424	Verticaal tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	169	**0.0**		27.5	37.7	43.2	0.00		**4.6**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	37.4	37.7	22.0	0.21	
425	Verticaal tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	299	**-2.9**	SPLS 3_90 Ah Ct2	11.9	37.7	43.2	0.24		**0.0**		37.4	37.7	22.0	0.00	
426	Tussen diagonaal tweede dwarsarm	**60x60x6**	**S355**	**1M16-8.8t**	1.00	1.00	1.00	287	**-10.3**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ba Ct1	19.8	60.3	70.6	0.52		**2.1**	SPLS 3_0,9_108 Ah Ct1	61.2	60.3	36.0	0.06	
427	Tussen diagonaal tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	261	**0.0**		14.7	37.7	43.2	0.00		**1.0**	SPLS 3_0 Ah Ct2	37.4	37.7	22.0	0.04	
428	Dwarsligger ladder tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	116	**-0.1**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	42.5	37.7	43.2	0.00		**0.0**	SPLS 3_0,9_45 Ah Ct2	37.4	37.7	22.0	0.00	
429	Bovenregel tweede dwarsarm	100x100x6	S235	3M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	359	**0.0**		27.1	254.2	233.3	0.00		**125.2**	ULS 3_90	161.1	254.2	199.4	0.78	
430	Bovenregel tweede dwarsarm	100x100x6	S235	3M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	253	**0.0**		47.4	254.2	233.3	0.00		**116.5**	ULS 3_90	161.1	254.2	199.4	0.72	
431	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	**60x60x6**	**S355**	**1M20-8.8t**	0.55	0.55	0.55	53	**-19.4**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	130.3	94.1	88.2	0.22		**21.2**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	89.4	94.1	60.4	0.35	

Assessment of groups for modified elements (verbouw level)

Date 14-2-2022
Author MKh
Version v4.3

MBT-EHV 380
HB+0
Mast 90

Group Label	Description	Profile	Steel Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression (kN)	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	Tension (kN)	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)
116	Uitbreiding traverse EW	**UNP160**	**S355**	**5M24-8.8t**	2.70	2.70	1.50	45	**-26.6**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	356.7	677.8	661.5	0.07		**14.1**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	472.1	677.8	616.1	0.03	
420	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	**60x60x6**	**S355**	**1M20-8.8t**	0.55	0.55	0.55	59	**-19.5**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	126.5	94.1	88.2	0.22		**18.5**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	89.4	94.1	60.4	0.31	
422	Dwarsligger bovenregel tweede dwarsarm	**UNP160**	**S355**	**1M16-8.8t**	1.00	1.00	1.00	41	**0.0**		404.4	60.3	88.2	0.00		**30.4**	ULS 3_0,9_90	211.7	60.3	88.2	0.50	
426	Tussen diagonaal tweede dwarsarm	**60x60x6**	**S355**	**1M16-8.8t**	1.00	1.00	1.00	287	**-11.0**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ba Ct1	19.8	60.3	70.6	0.55		**2.5**	SPLS 3_0,9_108 Ah Ct1	61.2	60.3	36.0	0.07	
431	Diagonaal bovenregel tweede dwarsarm	**60x60x6**	**S355**	**1M20-8.8t**	0.55	0.55	0.55	53	**-20.1**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	130.3	94.1	88.2	0.23		**21.9**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ah Ct2	89.4	94.1	60.4	0.36	

APPENDIX C
TOETSING KNIKVERKORTERS

Knikverkorters initial structure (afkeur)

Date: 2022-02-14
Author: MKh
Version: 0

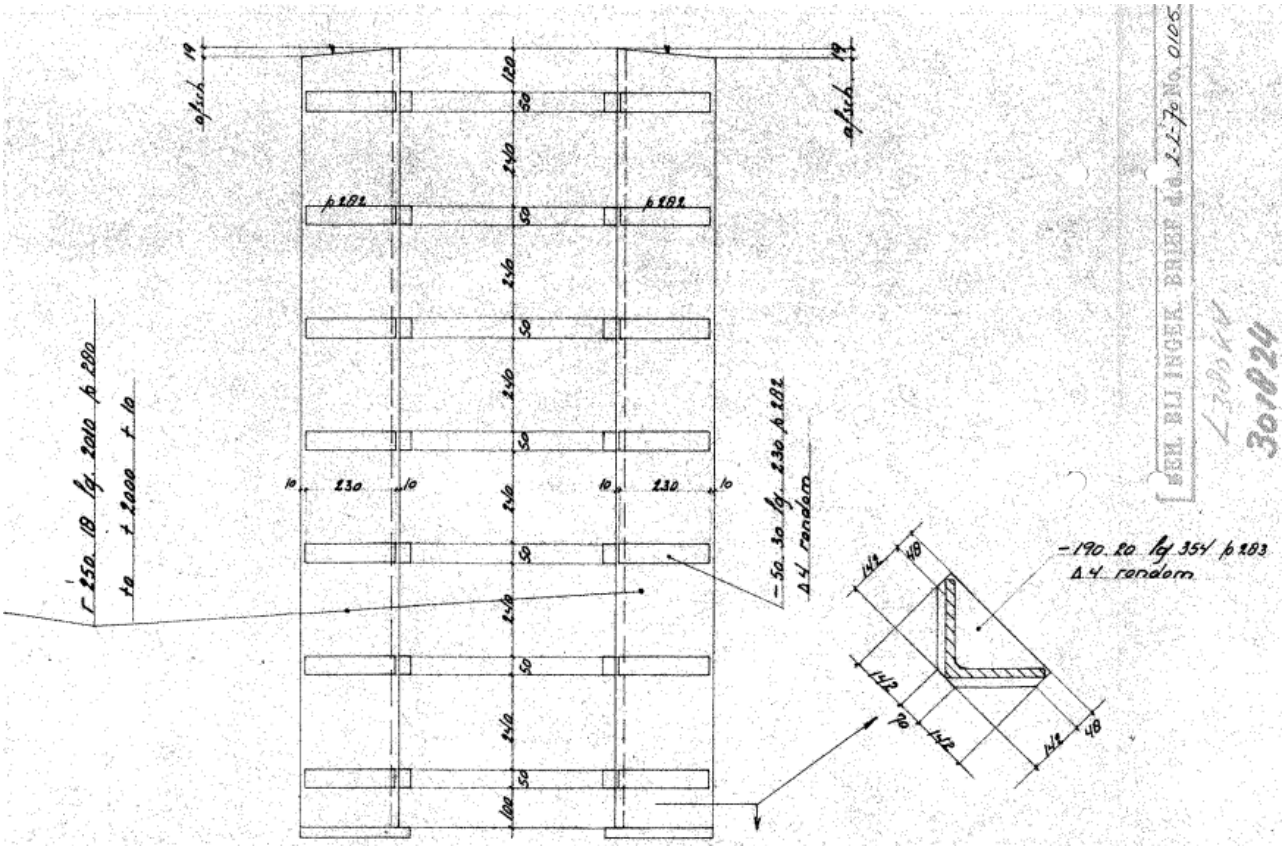
MBT-EHV
HB+0
Mast 90

Pos nr.	Section	Schematization	Profile	Steel Quality	Bolt	Quality	Length (m)	Angle (°)	Slenderness	Normal Force (kN)	Moment (kNm)	Buckling Cap. (kN)	Shear Cap. Bolt (kN)	Bearing Cap. (kN)	Net Section Cap. (kN)	Moment Cap. (kNm)	Highest U.C.	Exceedance Type	Notes
13	Onderstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	0.52	0	53	**19.7**	**0.13**	63.5	37.7	37.3	37.4	0.72	0.53		
18	Onderstuk	Enkele staaf	L60.5	S235	M16	5.6	1.62	80	138	**19.7**	**0.00**	42.7	37.7	37.3	60.5	1.05	0.53		
11	Onderstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.23	0	126	**19.7**	**0.31**	38.9	37.7	37.3	37.4	0.72	0.53		
17	Onderstuk	Enkele staaf	L60.5	S235	M16	5.6	1.91	57	163	**19.7**	**0.00**	35.1	37.7	37.3	60.5	1.05	0.56		
10	Onderstuk	Enkele staaf	L60.5	S235	M16	5.6	1.83	0	156	**19.7**	**0.46**	37.0	37.7	37.3	60.5	1.05	0.53		
16	Onderstuk	Enkele staaf	L70.6	S235	M16	5.6	2.25	45	164	**19.7**	**0.00**	48.3	37.7	44.8	107.1	1.71	0.52		
9	Onderstuk	Enkele staaf	L70.6	S235	M16	5.6	2.49	0	182	**19.7**	**0.62**	42.3	37.7	44.8	107.1	1.71	0.52		
15	Onderstuk	Enkele staaf	L70.6	S235	M16	5.6	2.76	35	201	**19.7**	**0.00**	36.8	37.7	44.8	107.1	1.71	0.54		
8	Onderstuk	Enkele staaf	L80.6	S235	M16	5.6	3.15	0	200	**19.7**	**0.79**	42.5	37.7	44.8	141.7	2.25	0.52		
14	Onderstuk	Enkele staaf	L80.6	S235	M16	5.6	3.40	27	216	**19.7**	**0.76**	38.1	37.7	44.8	141.7	2.25	0.52		
23	Pootverband	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.25	0	128	**3.7**	**0.31**	38.2	37.7	37.3	37.4	0.72	0.44		
26	Pootverband	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	2.76	77	284	**3.7**	**0.00**	13.0	37.7	37.3	37.4	0.72	0.29		
22	Pootverband	Kniksteun en verticale steur	L50.5	S235	M16	5.6	2.67	0	176	**3.7**	**0.33**	20.8	37.7	37.3	37.4	0.54	0.64		
25	Pootverband	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	2.99	64	307	**3.7**	**0.00**	11.4	37.7	37.3	37.4	0.72	0.32		
21	Pootverband	Kniksteun en verticale steur	L50.5	S235	M16	5.6	4.08	0	270	**3.7**	**0.51**	11.8	37.7	37.3	37.4	0.54	0.98		
24	Pootverband	Enkele staaf	L60.5	S235	M16	5.6	3.39	53	288	**3.7**	**0.00**	15.3	37.7	37.3	60.5	1.05	0.24		
20	Tussenschot	Kniksteun en verticale steur	L60.5	S235	M16	5.6	5.66	0	309	**2.0**	**0.71**	11.7	37.7	37.3	60.5	0.81	0.91		
27	Tussenschot	Kruisende staaf halverwege	L70.5	S235	M16	5.6	7.86	0	368	**2.0**	**0.98**	10.5	37.7	37.3	89.3	1.78	0.55		
69	1e tussenstuk	Enkele staaf	L70.5	S235	M16	5.6	2.48	50	180	**20.1**	**0.00**	36.0	37.7	37.3	89.3	1.78	0.56		
59	1e tussenstuk	Enkele staaf	L60.5	S235	M16	5.6	1.86	0	158	**20.1**	**0.47**	36.3	37.7	37.3	60.5	1.05	0.56		
60	1e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.45	0	149	**20.1**	**0.36**	32.2	37.7	37.3	37.4	0.72	0.62		
70	1e tussenstuk	Enkele staaf	L60.5	S235	M16	5.6	2.11	54	179	**20.1**	**0.00**	30.8	37.7	37.3	60.5	1.05	0.65		
61	1e tussenstuk	Enkele staaf	L80.6	S235	M16	5.6	2.91	0	185	**20.1**	**0.73**	47.6	37.7	44.8	141.7	2.25	0.53		
71	1e tussenstuk	Enkele staaf	L60.5	S235	M16	5.6	2.06	38	175	**20.1**	**0.00**	31.8	37.7	37.3	60.5	1.05	0.63		
62	1e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.48	0	152	**20.1**	**0.37**	31.4	37.7	37.3	37.4	0.72	0.64		
63	2e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.19	0	122	**14.5**	**0.30**	40.2	37.7	37.3	37.4	0.72	0.41		
72	2e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.73	54	177	**14.5**	**0.00**	25.8	37.7	37.3	37.4	0.72	0.56		
64	2e tussenstuk	Enkele staaf	L60.6	S235	M16	5.6	2.52	0	216	**14.5**	**0.63**	28.3	37.7	44.8	72.6	1.24	0.51		
73	2e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.68	37	173	**14.5**	**0.00**	26.8	37.7	37.3	37.4	0.72	0.54		
65	2e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.22	0	125	**14.5**	**0.31**	39.2	37.7	37.3	37.4	0.72	0.42		
66	2e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	0.94	0	97	**14.5**	**0.24**	49.9	37.7	37.3	37.4	0.72	0.39		
74	2e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.37	54	141	**14.5**	**0.00**	34.5	37.7	37.3	37.4	0.72	0.42		
67	2e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	2.02	0	208	**14.5**	**0.51**	20.8	37.7	37.3	37.4	0.72	0.70		
75	2e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	1.32	37	136	**14.5**	**0.00**	36.0	37.7	37.3	37.4	0.72	0.40		
68	2e tussenstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5.6	0.97	0	100	**14.5**	**0.24**	48.7	37.7	37.3	37.4	0.72	0.39		

APPENDIX D
TOETSING BLOKDEUVELS EN OVERIGE BEREKENINGEN ANDERE BEREKENINGEN

De randstijl is met de fundering verbonden door middel van een ingestort profiel met blokdeuvels.

Er is gebruik gemaakt van tekening “1967 - Ankers voor hoekmast HB+0.pdf”.



Figuur 10 Blokdeuvels

7 paar 50x30 deuvels zijn gebruikt met een tussenafstand van 290 mm.

De voetplaat is 20 mm dik.

De sterkte van de verbinding wordt gecontroleerd volgens de spreadsheet voor de blokdeuvels.

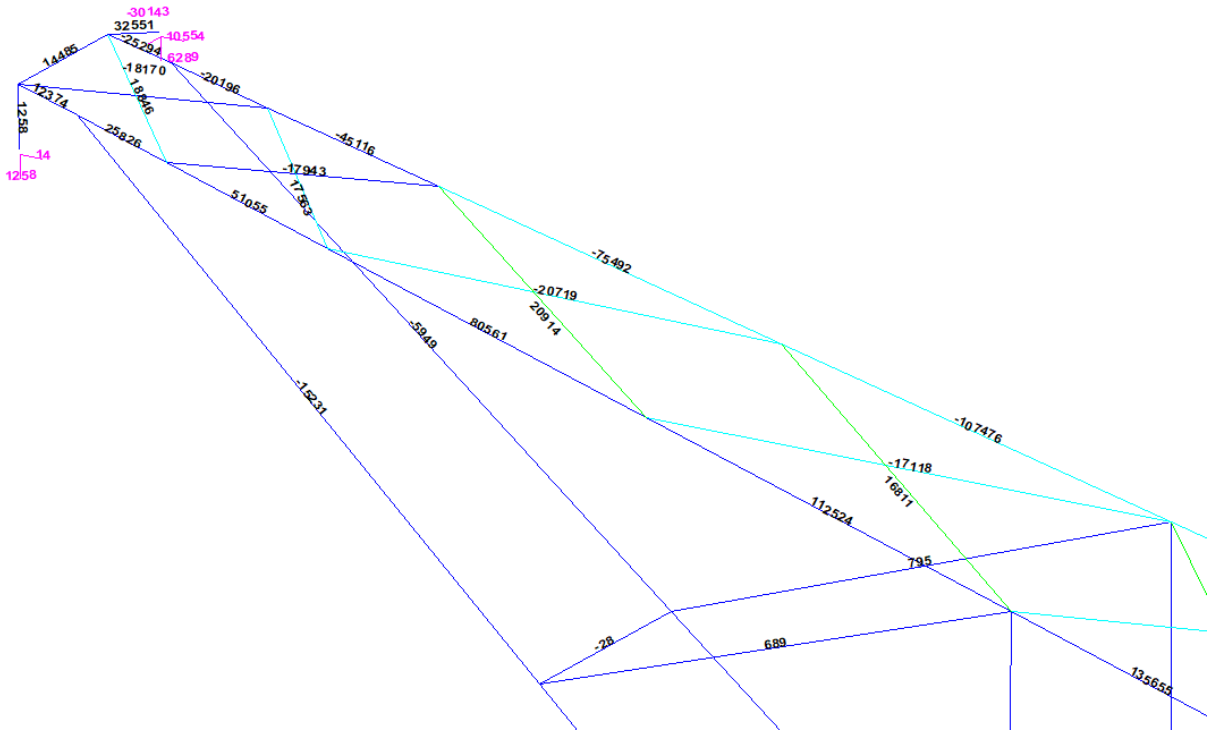
Het ingestorte profiel wordt in een betonnen mastvoet geplaatst, de controle wordt alleen uitgevoerd voor de blokdeuvels bij het ingestorte profiel .

Zie spreadsheet: U.C. = 0,57 ≤ 1,00 OK.

Controle van de bliksempiek

De bliksempiek wordt uitgebreid met 0,3 m.

Het bovenste profiel van de boventraverse wordt gecontroleerd op een moment in combinatie met een drukkracht. De belastingcombinatie "SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1" resulteert in de maximale verticale belasting en de grootste drukkracht, zodat deze combinatie voor de controle is aangehouden. Conservatief is er uitgegaan van verbouwniveau (50 jaar).



Verticale kracht F: 6,2 kN

Buigmoment: M = 0,3 x 6,2 = 1,9 kNm

Axiale kracht: N = 107 kN

Bovenrand: L150x100x10. Het nieuwe profiel UNP160 is niet kritisch.

Lengte: 4,8 m.

Vereenvoudigde controle:

U.C. = N_{Ed} / N_{Rd} + M_{Ed} / M_{Rd}

N_{Rd} = 278 kN (cf. berekening PLS-tower)

M_{Rd} = f_y x W_y = 235 x 54,12 x 10-3 = 12,7 kNm

U.C. = 1,9 / 12,7 + 107 / 278 = 0,15 + 0,38 = 0,53 $\leqslant$ 1,0 OK.

Project: MBT-EHV380
Mast: HB+0 (90)

Shear blocks

NEN-EN 1993-1-1 en NEN-EN 1994-1-1

Datum: 2022-02-17
Auteur: TBR
Versie: 1.4

Load				***Results***			
Compression	$F_{Ed,c}$	**1345**	kN	Compression	U.C.	0.57	< 1,00 OK
Tension	$F_{Ed,t}$	**1085**	kN	Tension	U.C.	0.56	< 1,00 OK

Main leg

Profile		**L250.18**	
Steel material		S235	
Cross section		8719	mm^2
Axial capacity	N_{pl}	2049	kN
Width	b	250	mm
Thickness	t	18	mm
Length in concrete		2000	mm

Shear blocks main leg

Width	b	50	mm
Thickness	h	30	mm
Length	L	230	mm
Welds	a	4	mm
c.t.c. separation	s	290	mm
Number for compr.	n_c	14	-
Number for tension	n_t	14	-

Foot plate

Thickness	t	20	mm
Ext. length	m	12	mm
Welds	a	4	mm

Pile

Name		NVT	
Diameter		NVT	mm
Thickness		NVT	mm
Cross section		NVT	mm^2
Steel material		S235	
Capacity		NVT	kN
Concrete strength		C20/25	

Shear blocks pile

Width	b	NVT	mm
Thickness	h	NVT	mm
Length	L	NVT	mm
Welds	a	NVT	mm
c.t.c. separation	s	NVT	mm
Number for compr.	n_c	NVT	-
Number for tension	n_t	NVT	-

Design value concrete strength

Material factor	γ_c	1.5	
Add. mat. factor	γ_m	1.25	-
f_{cd} =		10.7	N/mm^2

Steel tower stub

Yield strength	f_{yd} =	235	N/mm^2
Tensile strength	f_{ud} =	360	N/mm^2

Capacity shear blocks main leg

A_{f1} =	6900	mm^2
A_{f2} =	25428	mm^2
Slope	1: 5	
$C_A = \sqrt{(A_{f2}/A_{f1})}$ =	1.92	
$f_{jd} = C_A \times f_{cd}$ =	20.5	N/mm^2
$F_{Rd,c} = n_c \times A_{f1} \times f_{jd}$ =	1978	kN
$F_{Rd,t} = n_t \times A_{f1} \times f_{jd}$ =	1978	kN

Capacity foot plate

k_d =	1.73	-
$f_{jd} = C_A \times f_{cd}$ =	18.5	N/mm^2
$c = t\sqrt{(f_{yd} / 3f_{jd})}$ =	39	mm
m* = min(c,m) =	12	mm
Type foot plate	Diagonally cut	
Effective for	Compr. and tension	
$A_{p,c}$ =	20647	mm^2
$F_{Rd,c} = A_{p,druk} \times f_{jd}$ =	381	kN
$A_{p,t}$ =	11928	mm^2
$F_{Rd,t} = A_{p,t} \times f_{jd}$ =	220	kN

Capacities

$F_{rd,c,plate}$ =	381	kN
$F_{rd,blocks,c}$ =	1978	kN
$F_{rd,c} = F_{rd,blck}+F_{rd,footplate}$ =	**2360**	kN
U.C. compression	0.57	< 1,00 OK
Welds foot plate (see next page)	801	kN
$F_{rd,t}$ = min. (welds / foot plate) =	220	kN
$F_{rd,blocks,t}$ =	1978	kN
$F_{rd,t} = F_{rd,blck}+F_{rd,footplate}$ =	**2198**	kN
U.C. tension	0.49	< 1,00 OK
U.C. welds	0.56	< 1,00 OK

Capacity shear blocks pile

A_{f1} =	NVT	mm^2
A_{f2} =	NVT	mm^2
$C_A = \sqrt{(A_{f2}/A_{f1})}$ =	NVT	-
$f_{jd} = k_d \times f_{cd}$ =	NVT	N/mm^2
$F_{Rd,c} = n_c \times A_{f1} \times f_{jd}$ =	NVT	kN
U.C. compression	NVT	> 1,00 Not OK
$F_{Rd,t} = n_t \times A_{f1} \times f_{jd}$ =	NVT	kN
U.C. tension	NVT	> 1,00 Not OK
U.C. welds	NVT	> 1,00 Not OK

"Splitting" of pile

Spread of forces		45	°
Length force flow		#VALUE!	mm
Splitting force		#VALUE!	kN/m
Yield strength wall	f_{yd} =	235	N/mm^2
Capacity tubular pile		#VALUE!	kN/m
U.C.		#VALUE!	#VALUE!

Project: MBT-EHV380
Mast: HB+0 (90)

Welds of shear blocks of main leg

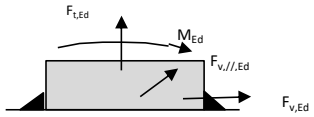
Out-of-plane loading

Plate

t =	50	mm
Grade	S235	
f_{yd} =	235	N/mm^2
f_u =	360	N/mm^2

Welds

a =	4	mm
l =	230	mm
β_w =	0.8	-
γ_{M2} =	1.25	-



Member forces

Factor	1.2	
$F_{t,Ed}$ =	**0**	kN
$F_{v,Ed} = F_{rd,c} / n$ =	**170**	kN
$F_{v//,Ed}$ =	**0**	kN
$M_{Ed} = 1/2\ b / h \times F_{v,Ed}$ =	**2.54**	kNm

Stress components

$\sigma_1 = \tau_1 = F_{t,Ed} \sqrt{2} / 4al$ =	0	N/mm^2
$\sigma_1 = \tau_1 = F_{v,Ed} \sqrt{2} / 4al$ =	65	N/mm^2
	65	N/mm^2
b* = b + 2/3av2	53.8	mm
$\sigma_1 = \tau_1 = 0{,}706 M_{Ed} / al\ b^*$ =	36	N/mm^2
$\tau_{//} = F_{v//,Ed} / 2al$ =	0	N/mm^2
$\sigma_{vw,Ed} = \sqrt{(\sigma_1^2 + 3\tau_1^2 + 3\tau_{//}^2)}$ =	203	N/mm^2

Check

$\sigma_{vw,Ed}$ =	203	N/mm^2	≤	$f_u / \beta_w \gamma_{M2}$ =	360	N/mm^2	U.C. = **0.56** OK
σ_1 =	101	N/mm^2	≤	$0{,}9 f_u / \gamma_{M2}$ =	259	N/mm^2	U.C. = **0.39** OK

Welds of shear blocks of pile

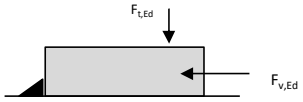
Out-of-plane loading

Plate

t =	NVT	mm
Grade	S235	
f_{yd} =	235	N/mm^2
f_u =	360	N/mm^2

Welds

a =	NVT	mm
l =	NVT	mm
β_w =	0.8	-
γ_{M2} =	1.25	-



Member forces

Factor	1.2	
$F_{t,Ed} = 1/2\ b / h \times F_{v,Ed}$ =	**NVT**	kN
$F_{v,Ed}$ =	**NVT**	kN
$F_{v//,Ed}$ =	**0**	kN
M_{Ed} =	**0.00**	kNm

Stress components

$\sigma_1 = \tau_1 = F_{t,Ed} \sqrt{2} / 2al$ =	NVT	N/mm^2
$\sigma_1 = \tau_1 = F_{v,Ed} \sqrt{2} / 2al$ =	NVT	N/mm^2
	NVT	N/mm^2
$\tau_{//} = F_{v//,Ed} / 2al$ =	NVT	N/mm^2
$\sigma_{vw,Ed} = \sqrt{(\sigma_1^2 + 3\tau_1^2 + 3\tau_{//}^2)}$ =	NVT	N/mm^2

Check

$\sigma_{vw,Ed}$ =	NVT	N/mm^2	≤	$f_u / \beta_w \gamma_{M2}$ =	360	N/mm^2	U.C. = **NVT**	NVT
σ_1 =	NVT	N/mm^2	≤	$0{,}9 f_u / \gamma_{M2}$ =	259	N/mm^2	U.C. = **NVT**	NVT

Welds of foot plate

$f_u / \beta_w \gamma_{M2}$ =		360	N/mm^2
Weld size	a =	4	mm
Length	l = 2b+ 2b - t =	964	mm
Capacity	$F_{Rd} = a \times l \times f_{w,d} / \sqrt{3}$ =	**801**	kN

Calculation of Post Insulator Loads

The following parameters are calculated:

- The forces on the insulator attachment due to wind loading and weight
- The required measurements of the components

The diagram below is a representation of the loads on the insulator:

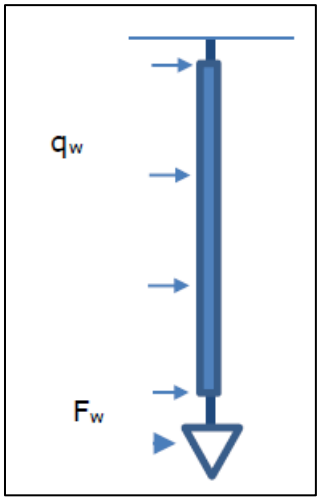


Figure D.1: Diagrammatic representation of the loads on the post insulator

1. Forces on the insulator attachment

Wind pressure based on non-urban terrain in wind zone III at a height of 28.2 m: $q_h = 0.972$ kN/m^2

Wind load per meter based on an insulator diameter of 0.2 m and a drag factor of 1.2:

$\underline{q_w} = 1.2 \times 0.2 \times 0.972 = \underline{0.233 \text{ kN/m}}$

Before calculating (F_w), the drag factor (C_C) is first calculated:

$V_w = (2 \times 972 / 1.25)^{0.5} = 39.44$ m.s^{-1}

$Re = 39.44 \times 0.0277 / (15 \times 10^{-6}) = 72832.53$

$\underline{C_c} = \underline{1.104}$

Then calculate F_w based on a supported length of 9 m and a structural factor of 1:

$F_w = 9 \times 1 \times 1.104 \times 3 \times 0.0277 \times 0.972 = 0.803$ kN

Calculate the moment based on the wind loading and the point load:

$M_w = 0.5 \times 0.233 \times 4^2 + 4 \times 0.803 = 5.08$ kNm

Design values:

$M_{ED} = 1.4 \times 5.08 = 7.11$ kNm

$V_{ED} = 1.4 \times (0.803 + 3.5 \times 0.233) = 2.27$ kN

2. Assessment of the pin

The figure below is a sketch of the insulator attachment mechanism indicating the location of the pin.

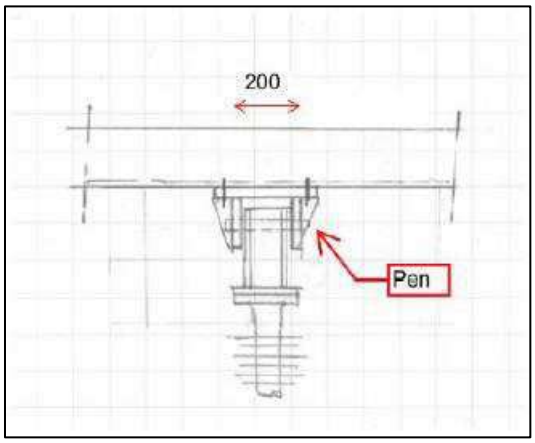


Figure D.2: Post insulator attachment mechanism

Calculation of the shear force on the pin:

Assuming a total vertical weight of 5 kN and an attachment fit of 200 mm:

F_V = 7.11 /0.2 + 5/2 = 38.05 kN

Using a pin with a diameter of 25 mm is sufficient; see the attached spreadsheet calculation at the end of this appendix. A minimum flange thickness of 15 mm is required.

3. Console thickness

To be determined in the subsequent design phases.

4. Attachment to the crossarm

The figure below depicts the additional members required for attachment to the crossarm.

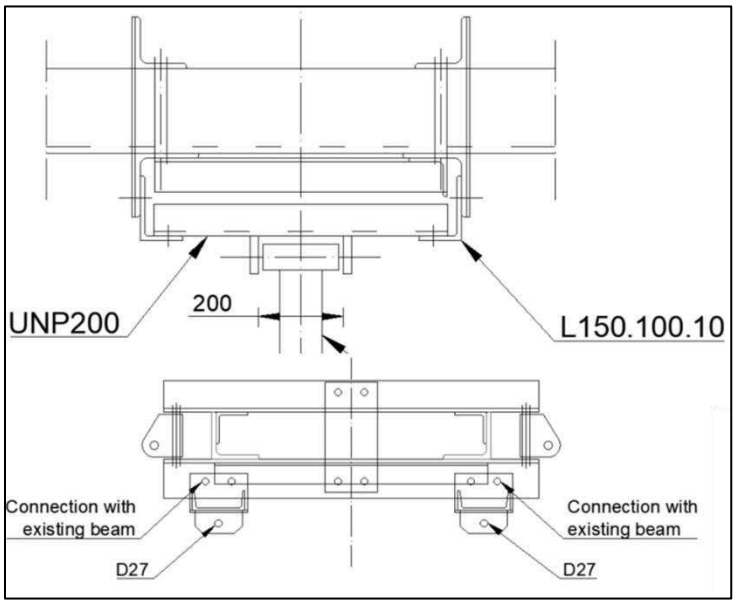


Figure D.3: Overview of the new members required for attachment

M = 0.5 x 7.11 + 0.25 x 5 x 0.6 = 4.31 kNm

Proposition: 1 x UNP200: M_{rd} = 26900 x 355 = 9.55 kNm

U.C. = 4.31/ 9.55 = 0.45 < 1 **OK**

Project: BBB - MBT EHV
Mast: HB+0

DNV

Pen-gatverbinding

Datum: 2022-02-15
Auteur: MKh
Versie: 1.3

Onderwerp	**Post Insulator Attachment**	Toetsing sterkte	0,52 < 1,0 OK

Input

Dikte	15	mm
Gat	27	mm
Pendiameter	25	mm
Ringdikte	5	mm
Eindafstand	40	mm
Randafstand	35	mm
Staalsoort	S235	
Kwaliteit pen	8.8	

Belasting

F_{Ed} = 38,1 kN

$\gamma_{m0,staal}$	1,20
$\gamma_{m0,pen}$	1,00
γ_{m2}	1,25
$\gamma_{m6,ser}$	1,00

Toetsing

Afstanden

Randafstand	OK
Eindafstand	OK
Dikte	OK

Sterkte-eisen

Afschuifsterkte pen	0,20 < 1,0 OK
Buigsterkte pen	0,52 < 1,0 OK
Combinatie M + V	0,31 < 1,0 OK
Stuik plaat	0,35 < 1,0 OK

Berekeningen

Controle eind- en randafstand

Aan de eisen van óf A óf B moet voldaan worden

Type A

Rand	$a > F_{Ed}\,\gamma_{m0} / 2tf_y + 2\,d0/3$ =	24 mm	OK
Eind	$c > F_{Ed}\,\gamma_{m0} / 2tf_y + d0/3$ =	15 mm	OK

Type B

Min. eindafstand	$e > 1{,}6d_0$ =	43 mm	Niet OK
Min. randafstand	$e > 1{,}25d_0$ =	34 mm	OK
Min. dikte	$t > 0{,}7\sqrt{(F_{Ed}\,\gamma_{m0} / f_y)}$ =	10 mm	OK

Pen

A =	491	mm^2
W_{el} =	1534	mm^2
Excentriciteit		
e = (132-102)+t_{clip}/2	20	mm

Materiaalsterktes

$f_y = \min(f_{y,staal}, f_{yp})$ =	235	N/mm^2
f_{yp} =	640	N/mm^2
f_{up} =	800	N/mm^2
$f_{y,staal}$	235	N/mm^2
$f_{t,staal}$	360	N/mm^2

Afschuiving

$F_{v,Rd} = 0{,}6A\,f_{up} / \gamma_{m2}$ =	188	kN
U.C.	0,20	< 1,0 OK

Stuik

$F_{b,Rd} = 1{,}5\,t\,d\,f_y / \gamma_{m0}$ =	110	kN
U.C.	0,35	< 1,0 OK

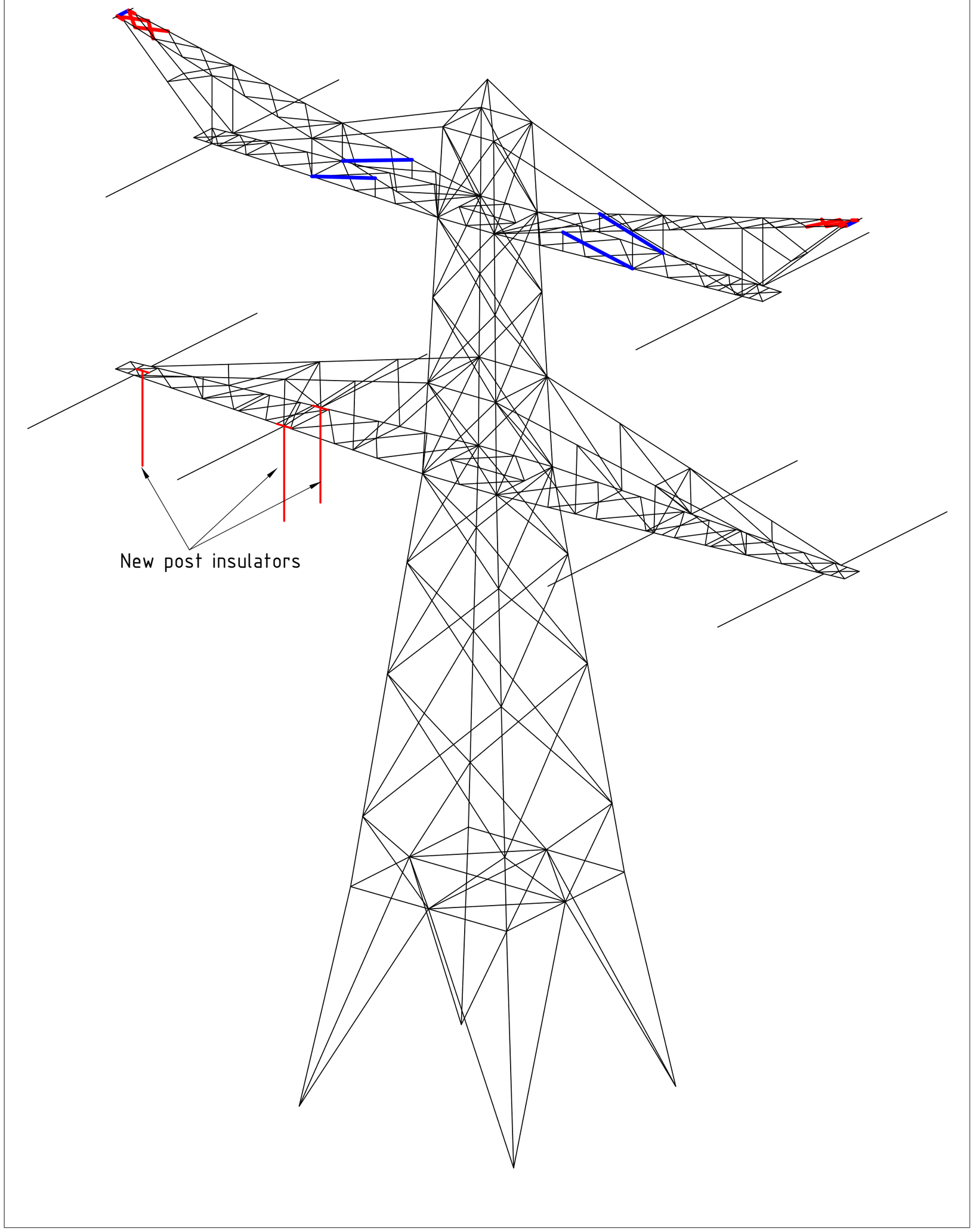
Buigweerstand

$M_{Ed} = F_{Ed}\,e$ =	0,76	kNm
$M_{Rd} = 1{,}5\,W_{el}\,f_{yp} / \gamma_{m0}$ =	1,47	kNm
U.C. =	0,52	< 1,0 OK

$(M_{Ed} / M_{Rd})2 + (F_{v,Ed} / F_{v,Rd})^2$ = 0,31 < 1,0 OK

APPENDIX E
TEKENINGEN

Initial Profiles and Bolts					Final Profiles and Bolts			
Group label	Profile type (ini)	Profile size (ini)	Steel quality (ini)	Bolt size and quality (ini)	Profile type (new)	Profile size (new)	Steel quality (new)	Bolt size and quality (new)
116					UNP	UNP 160	S355 t<=40	5M24-8.8t-NEN2012
420					EA	L60x6	S355 t<=40	1M20-8.8t-NEN2012
422	UNP	UNP 160	S235 t<=40	1M16-5.6t-NEN2012	UNP	UNP 160	S355 t<=40	1M16-8.8t-NEN2012
426	EA	L50x5	S235 t<=40	1M16-5.6t-NEN2012	EA	L60x6	S355 t<=40	1M16-8.8t-NEN2012
431					EA	L60x6	S355 t<=40	1M20-8.8t-NEN2012



Overview

NB: The extension of the earthwire attachment point is only applicable to towers 54 and 90

Notes and legend:

- **New redundants according to drawing**
- **Size for new redundants is 50x50x5**
- **Other changes according to the table**
- **All changes are symmetrical unless otherwise indicated**
- **Material quality t ≤ 16mm S355J0**
- **Material quality t > 16mm S355J2**
- **Bolt quality 8.8 rolled**

New bracing/ insulator
Profile exchanged
New redundant
Bolt exchanged

00	14-2-2021	Version 1.0

DNV

Projectname: Mast constructions MBT - EHV 380 kV

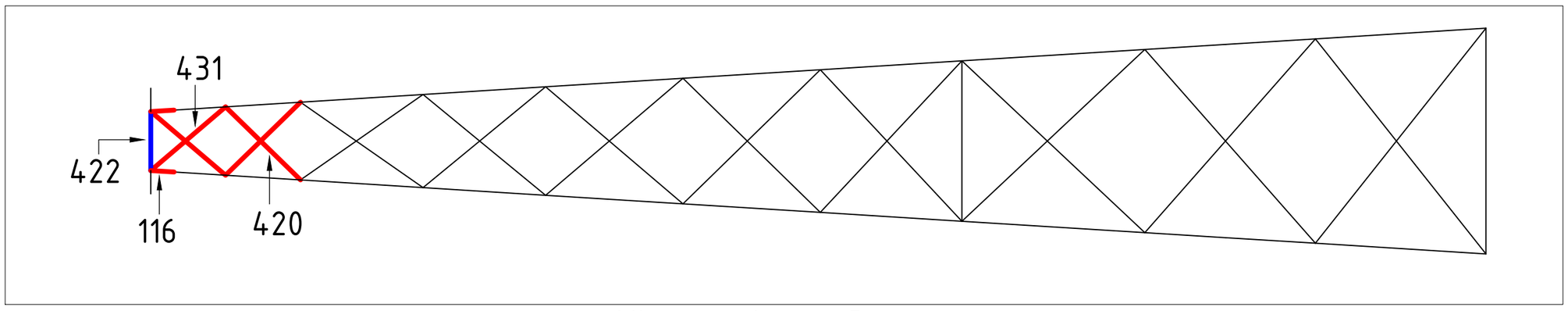
Third angle projection:

Drawing no.: 10166260-088

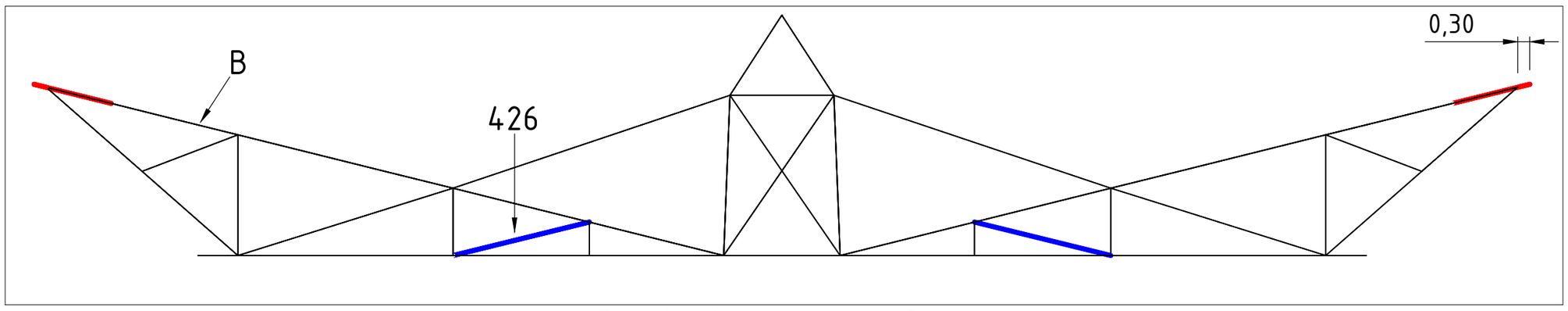
Design state:	FINAL		Scale:	-	Description: Modifications overview for mast type HB+0 (Mast 90) Page 1 of 2
Drawn by:	MKh	14-2-2021	Units:	m	Revision: 00
Checked by:	TBR	14-2-2021	Project no:	10166260	Format: A2
Approved by:	JHu	14-2-2021	Company:	TenneT	

DNV GL Energy & Sustainability, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11, www.dnvgl.com

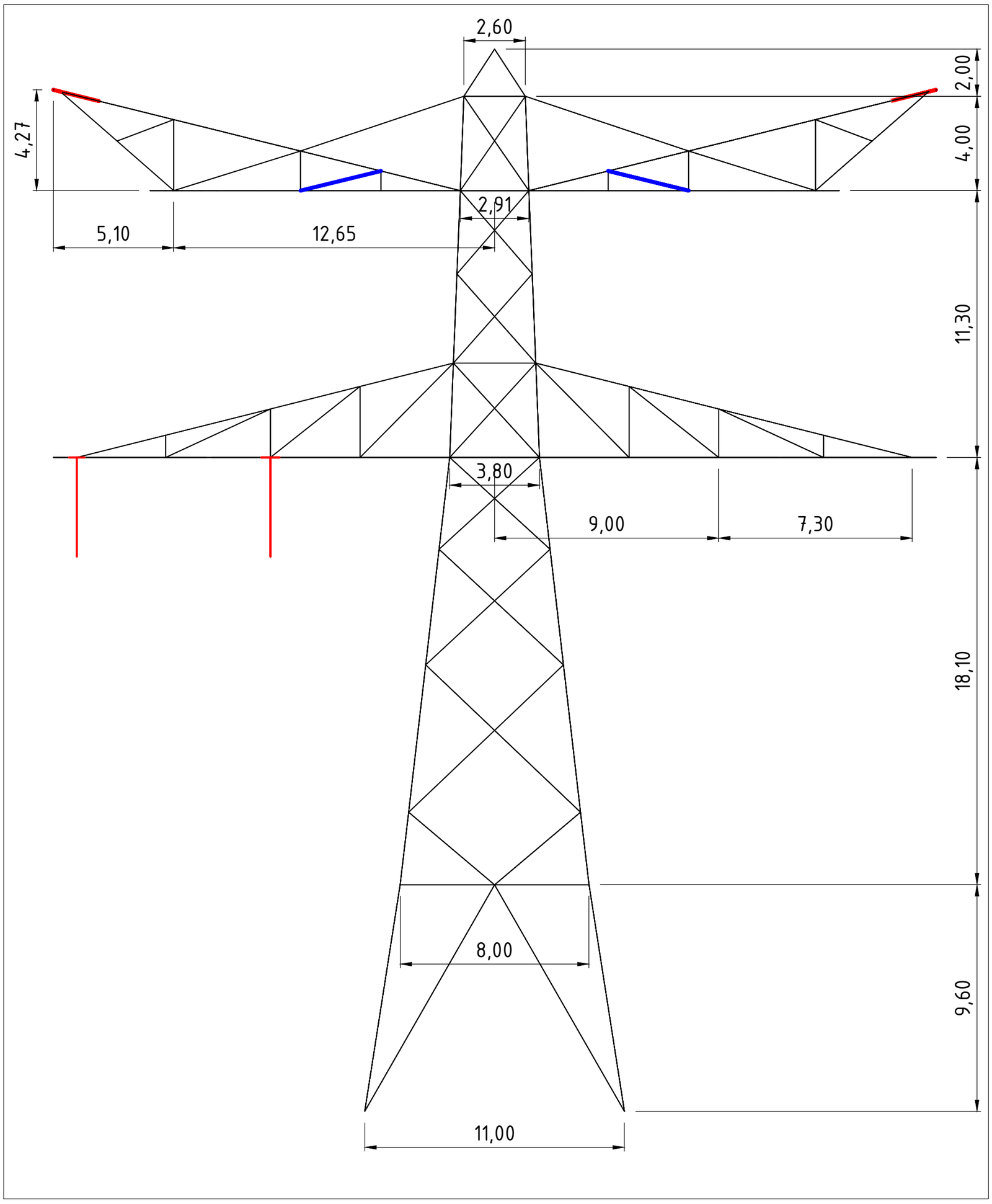
© 2018



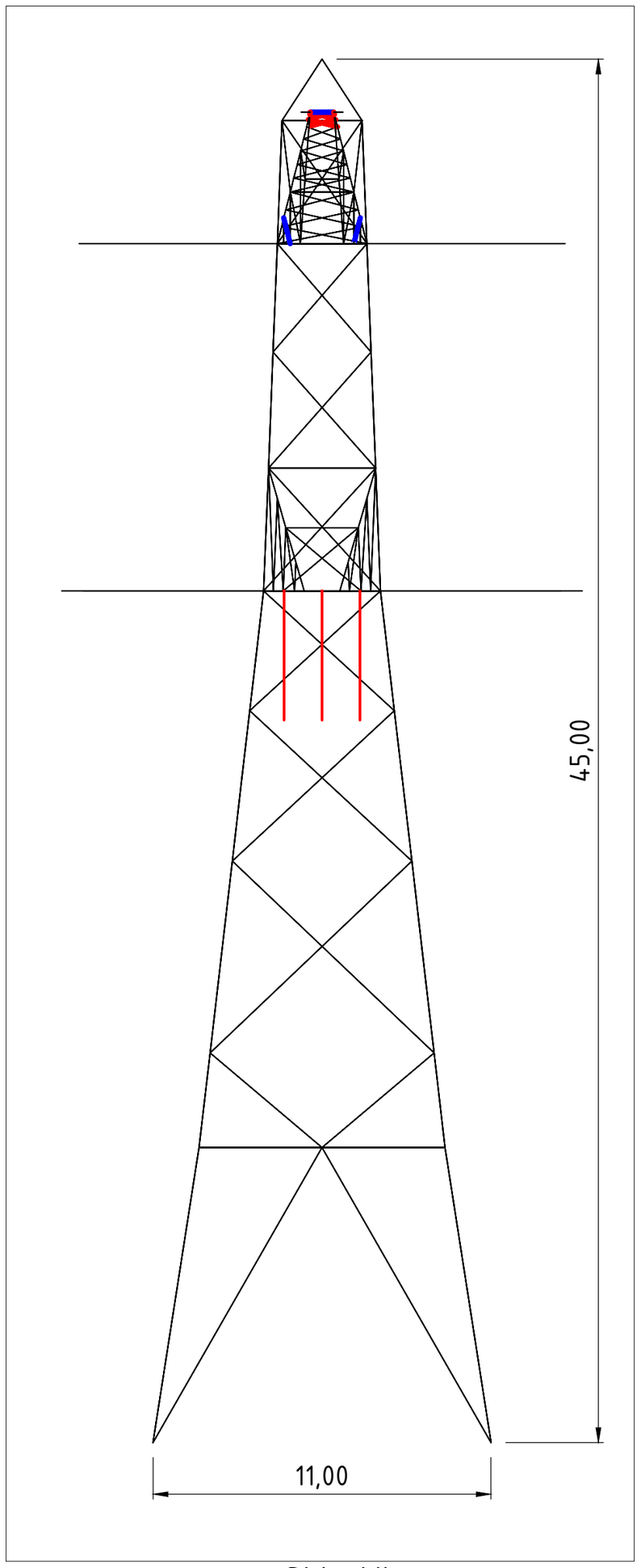
View on Arrow B



Front View - Upper Crossarm



Front View



Side View

Notes and legend:

- **New redundants according to drawing**
- **Size for new redundants is 50x50x5**
- **Other changes according to the table**
- **All changes are symmetrical unless otherwise indicated**
- **Material quality t ≤ 16mm S355J0**
- **Material quality t > 16mm S355J2**
- **Bolt quality 8.8 rolled**

New bracing/ insulator
Profile exchanged
New redundant
Bolt exchanged

00	14-2-2021	Version 1.0

DNV

Projectname: Mast constructions MBT - EHV 380 kV

Third angle projection:

Drawing no.: 10166260-088

Design state:	FINAL		Scale:	-	
Drawn by:	MKh	14-2-2021	Units:	m	
Checked by:	TBR	14-2-2021	Project no:	10166260	
Approved by:	JHu	14-2-2021	Company:	TenneT	

Description: Modifications overview for mast type HB+0 (Mast 90) Page 2 of 2

Revision: 00

Format: A2

DNV GL Energy & Sustainability, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11, www.dnvgl.com

© 2018



About DNV

DNV is the independent expert in risk management and assurance, operating in more than 100 countries. Through its broad experience and deep expertise DNV advances safety and sustainable performance, sets industry benchmarks, and inspires and invents solutions.

Whether assessing a new ship design, optimizing the performance of a wind farm, analyzing sensor data from a gas pipeline or certifying a food company's supply chain, DNV enables its customers and their stakeholders to make critical decisions with confidence.

Driven by its purpose, to safeguard life, property, and the environment, DNV helps tackle the challenges and global transformations facing its customers and the world today and is a trusted voice for many of the world's most successful and forward-thinking companies.

Bijlage 15 Rapportage mastconstructie S+12

DNV

"TOETSING EN HERONTWERP MASTEN EN FUNDATIES BBB380"

MBT-EHV380 – Rapportage mast S+12

TenneT TSO B.V.

Rapport nr.: 21-1811, Rev. 0
Meridian doc.nr.: 002.586.40 0825914
Datum: 2021-11-30



Projectnaam:	"Toetsing en herontwerp masten en fundaties BBB380"	Energy Systems
Rapport titel:	MBT-EHV380 – Rapportage mast S+12	DNV Netherlands B.V.
Klant:	TenneT TSO B.V.,	Utrechtseweg 310-B50
Contactpersoon klant:	[redacted]	6812 AR Arnhem
Datum uitgave:	2021-11-30	
Project nr.:	10166260	
Organisatie unit:	TDT	[redacted]
Meridian doc.nr..:	002.586.40 0825914	Handelsregister Arnhem 09006404
Rapport nr.:	21-1811, Rev. 0	

Geschreven door: [redacted]

Copyright © DNV 2021. All rights reserved. Unless otherwise agreed in writing: (i) This publica ion or parts thereof may not be copied, reproduced or transmitted in any form, or by any means, whether digitally or otherwise; (ii) The content of this publication shall be kept confidential by the customer; (iii) No third party may rely on its contents; and (iv) DNV undertakes no duty of care toward any third party. Reference to part of this publication which may lead to misinterpretation is prohibited.

DNV Distributie:

☐ Open

☐ Intern

☒ Commercieel vertrouwelijk

☐ Vertrouwelijk

☐ Geheim

*Specificatie distributie: --

Trefwoorden:

Rev.	Datum	Reden van uitgave	Auteur	Beoordelaar	Goedkeuder
0	2021-11-30	Eerste uitgave	[redacted]	[redacted]	[redacted]

Inhoudsopgave

1 INLEIDING 1
1.1 Inleiding 1
1.2 Doelstelling en scope van dit rapport 2
1.3 Relatie overige documenten 2

2 EISEN 2

3 BEREKENINGEN 3
3.1 Mastbeeld 3
3.2 Mastenlijst 4
3.3 Uitgangspunten berekening 4
3.4 Proces stappen 4
3.5 Geleiderbelastingen 5
3.6 Reacties op de fundering 5
3.7 Modellering 5

4 TOETSING MAST 6

5 AANPASSINGEN 7
5.1 Inleiding 7
5.2 Aanpassingen 7
5.3 Eisen verificatie 8

6 REFERENTIES 9

Appendix A Geleiderbelastingen
Appendix B Uitvoer PLS-tower
Appendix C Toetsing knikverkorters
Appendix D Toetsing ankers en overig
Appendix E Tekeningen

1 INLEIDING

1.1 Inleiding

Om in de toekomst meer elektriciteit te kunnen transporteren is het noodzakelijk om naast de nieuwbouw van verbindingen bestaande hoogspanningsverbindingen aan te passen zodat er een grotere transportcapaciteit mogelijk wordt gemaakt. Om die reden is de opdrachtgever (OG) voornemens de bestaande 380 kV-koppelnetring op te waarderen. Het opwaarderen van de bestaande verbindingen valt onder het programma “Beter benutten bestaande 380 kV-ring” en omvat de volgende deelprojecten:

- Opwaardering 380 kV-verbinding Lelystad – Ens (LLS-ENS380)
- Opwaardering 380 kV-verbinding Diemen – Lelystad (DIM-LLS380)
- Opwaardering 380 kV-verbinding Rilland – Zandvliet (RLL-ZVL380)
- Opwaardering 380 kV-verbinding Krimpen aan de IJssel - Geertruidenberg (KIJ-GT380)
- Opwaardering 380 kV-verbinding Ens - Zwolle (ENS-ZL380)
- Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht - Eindhoven (MBT-EHV380)

Om te komen tot een DO waarmee de werkzaamheden kunnen worden gestart is door TenneT aan DNV GL opdracht verstrekt voor de volgende onderdelen:

1. In eerste fase het opstellen en creëren van:

1.1 E-studie deel 1

1.2 Uitgangspuntenrapporten ten behoeve van de constructieve analyse van masten en fundaties

1.3 Sonderingmodellen

1.4 Fundatiemodellen

1.5 Mastmodellen

2. In tweede fase de uitvoering van de DO-fase bevattende:

2.1 Toetsing conform het uitgangspuntenrapport van de bestaande fundaties

2.2 Algemene specificatie van benodigde fundatieversterkingen ten behoeve van aanbesteding

2.3 Toetsing conform het uitgangspuntenrapport van de bestaande masten

2.4 Algemene specificatie van benodigde mastversterkingen ten behoeve van aanbesteding

2.5 E-studie deel 2

In deze studie wordt voor de lijn Maasbracht - Eindhoven de controle van de mastconstructie van masttype S+12 gerapporteerd.

1.2 Doelstelling en scope van dit rapport

Het doel van deze studie is om te bepalen of de in dit rapport beschreven bestaande mast geschikt is om te worden uitgerust met de ACCC-Warsaw geleider.

Nadat de wijzigingen zijn toegepast dient aantoonbaar geverifieerd te worden dat het systeem voldoet aan de vigerende eisen.

1.3 Relatie overige documenten

1.3.1 Verificatie & validatie plan

De door TenneT aangeleverde set met eisen is beoordeeld op relevantie en voor de relevantie eisen is aangegeven in welk document wordt aangetoond dat er aan de eis wordt voldaan. De resultaten hiervan zijn opgenomen in het rapport "Verificatie & Validatieplan 380 kV verbinding Maasbracht - Eindhoven" [1].

1.3.2 E-studie deel 1

In de rapportage "MBT-EHV380 - E-studie deel 1" [2] is bepaald welke aanpassingen benodigd zijn om de ACCC-Warsaw geleider toe te passen binnen de verbinding Maasbracht - Eindhoven. Uit de E-studie volgen geen zaken die relevant zijn voor de constructie van masttype S+12.

1.3.3 Uitgangspunten rapport

De uitgangspunten op basis waarvan de berekeningen in deze rapportage zijn uitgevoerd zijn opgenomen in het rapport "Uitgangspuntenrapport 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven [3].

2 EISEN

In onderstaande Tabel 1 zijn de eisen opgenomen die binnen deze rapportage worden getoetst.

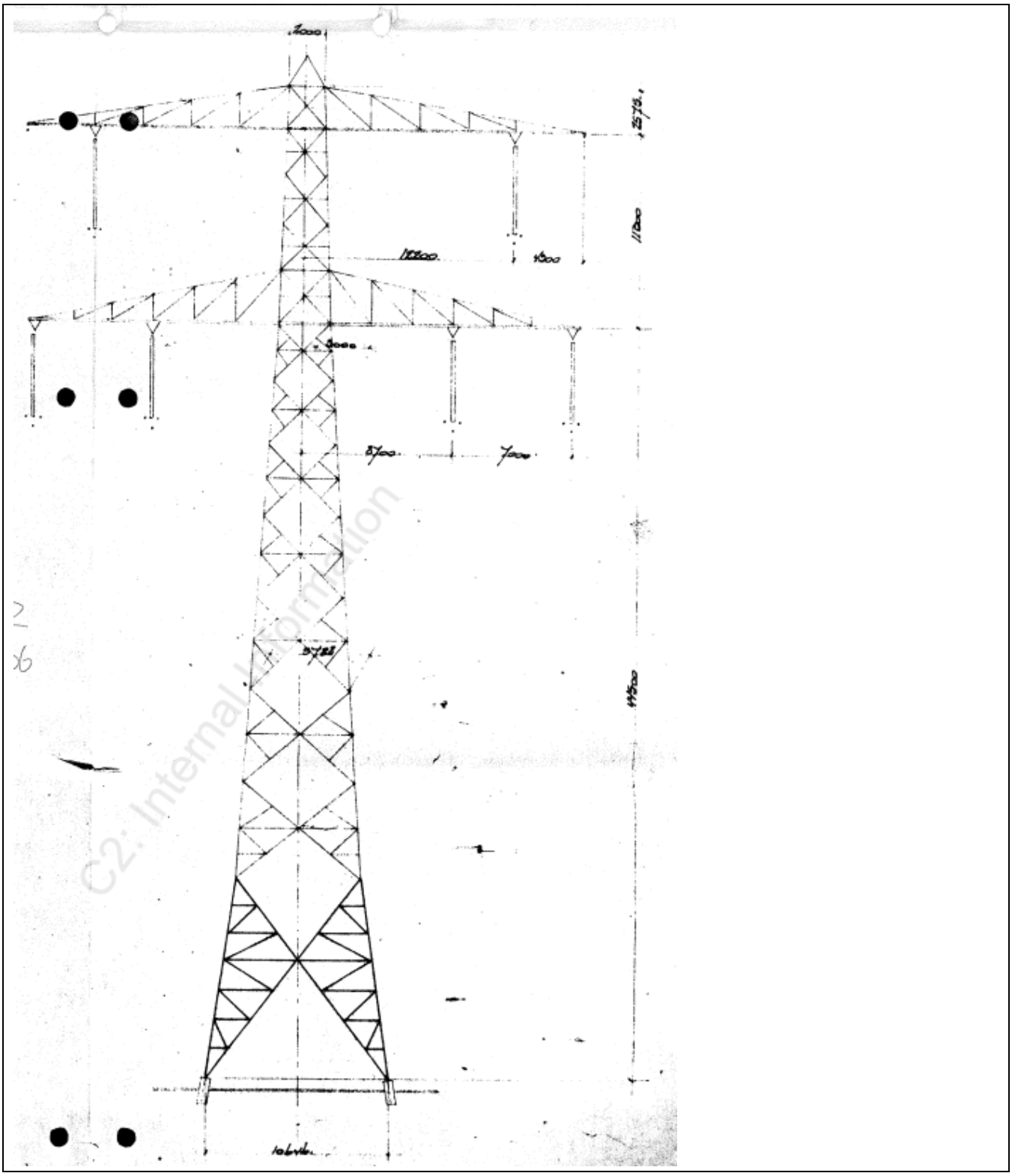
Tabel 1 Relevante eisen

Eis Id	Titel	Eis Tekst	Bewijsvoering
BO Eis: H2.7-6	Omgeving, beperkings-factoren	Het ontwerp dient geverifieerd te worden op de uitvoerbaarheid.	Tabel 6
PVE.05.001 5.14	Masten	Aanwijzingen t.a.v. klimvoorziening en valbeveiliging: Huidige klimweg blijft gehandhaafd en zal voldoen aan de eisen zoals opgenomen in de NEN 1060:1987. Valbeveiliging is/zal worden uitgevoerd in het type "latch way". Indien staaldelen in de nabijheid (aangrenzend profiel) van de klimweg gewijzigd worden, dient geverifieerd te worden dat de klimvoorziening in overeenstemming is met de NEN 1060:1987.	Tabel 6

3 BEREKENINGEN

3.1 Mastbeeld

Het mastbeeld op basis van de Asset-data is weergegeven in Figuur 1.



Figuur 1 Mastbeeld S+12

3.2 Mastenlijst

In deze rapportage wordt masttype S+12 getoetst. De berekening is uitgevoerd voor windgebied III. De masten zijn in Tabel 2 aangegeven. Het maatgevende mastnummer is aangegeven. Bij de masten is rekening gehouden met verhoogde windbelasting als gevolg van een hogere aangrenzende mast (hoger is een negatieve waarde).

Mastnummer 15 is de maatgevende mast, waarbij het grootste hoogteverschil (11,5 meter lagere mast) wel wordt meegenomen in de berekening.

Tabel 2 Mastnummers

Mastnummer	Masttype	Lijnhoek (°)	Wind span (m)	Weight span (m)	Hoogteverschil achter+voor (m)	Hoogteverschil achter (m)	Hoogtever-schil voor (m)
14	S+12	180.0	406	453	-12.9	-11.5	-1.5
15	S+12	180.0	412	421	-2.3	1.5	-3.8
27	S+12	180.0	331	369	-10.7	-10.9	0.2
28	S+12	180.0	334	372	-10.7	-0.2	-10.5
50	S+12	180.0	312	361	-11.9	-11.7	-0.1
51	S+12	180.0	344	383	-11.2	0.1	-11.3
100	S+12	180.0	366	388	-6.8	3.6	-10.4

3.3 Uitgangspunten berekening

De berekening is uitgevoerd op basis van de uitgangspunten zoals opgenomen in het uitgangspuntenrapport [3]. Hierin is een volledig overzicht opgenomen van de belastingcombinaties en toegepaste belastingfactoren

Tabel 3 Uitgangspunten berekening

Algemeen	Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
	Windgebied	III
	Terreincategorie	II (onbebouwde omgeving)
	Reductiefactor cdir	1,00
Situatie initieel	Gevolgklasse	CC2-0
	Betrouwbaarheidsniveau	Afkeur CC2-0
	Referentieperiode	30 jaar
Situatie na aanpassingen	Gevolgklasse	CC2
	Betrouwbaarheidsniveau	Verbouw
	Referentieperiode	50 jaar

3.4 Proces stappen

Het proces van het bepalen van eventueel benodigde verstevigingen bestaat uit de volgende stappen:

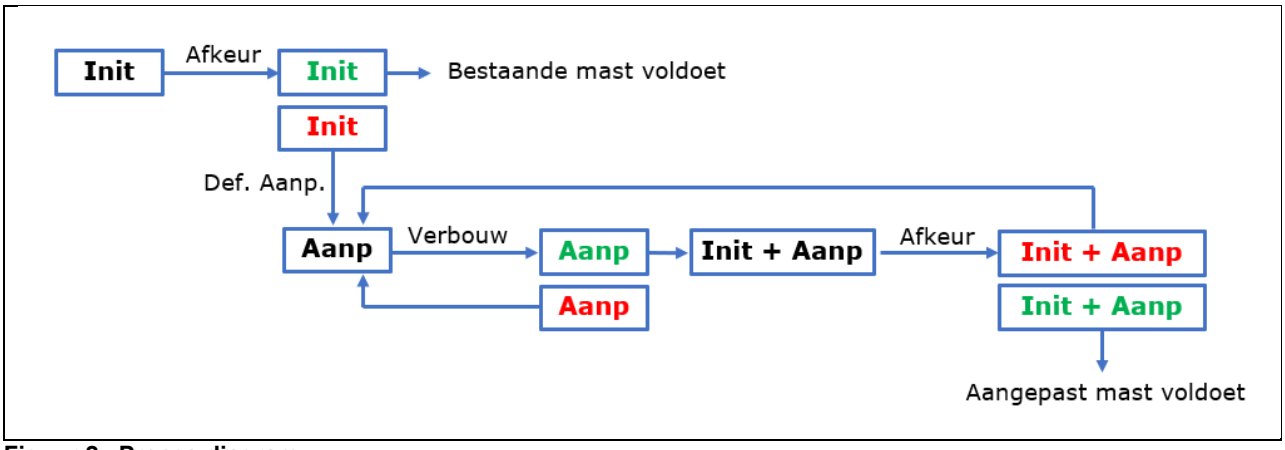
Stap 1: Toets bestaande (Init) mast op Afkeur

Stap 2: Definiëren benodigde aanpassingen indien initiële mast niet voldoet aan toets op Afkeur (Def. Aanp.)

Stap 3: Het toetsen van (alleen) de uitgewerkte aanpassingen (Aanp) op Verbouw

Stap 4: Het opnieuw toetsen van de complete mast inclusief aanpassingen (Initi + Aanp) op Afkeur

Het hierboven omschreven proces is in Figuur 2 weergegeven.



Figuur 2 Proces diagram

3.5 Geleiderbelastingen

De berekening is uitgevoerd met het geleiderbelastingprogramma van DNV GL. In Appendix A zijn de resultaten van de geleiderbelastingen samengevat.

3.6 Reacties op de fundering

De oplegreacties op de fundering worden ontleend aan de uitvoer van het geleiderbelastingenprogramma, zie ook Appendix A.

3.7 Modellering

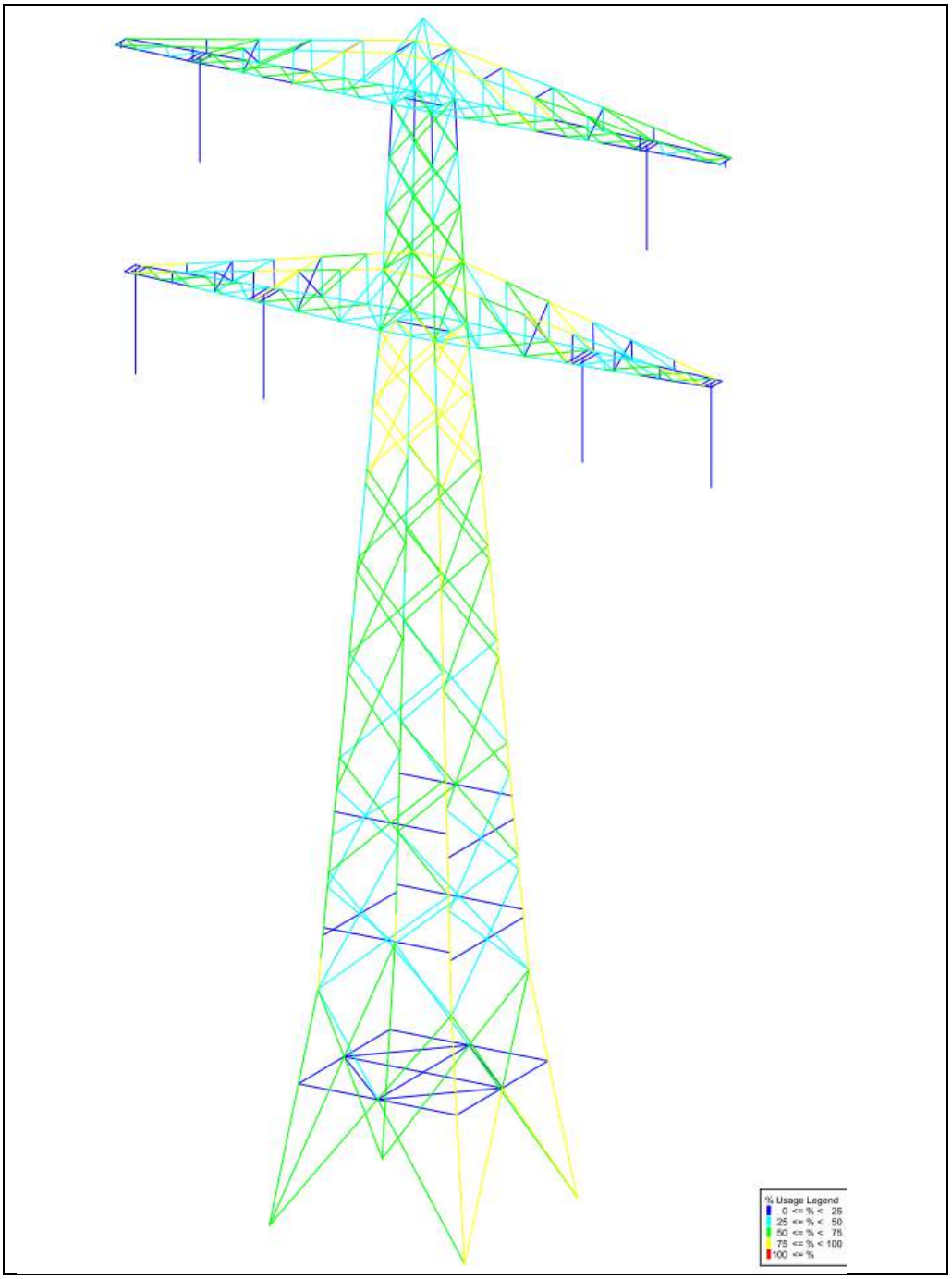
Op basis van de as-built tekeningen is de mast in PLS-TOWER ingevoerd. De hoofdelementen zijn gemodelleerd. Niet-dragende profielen als knikverkorters zijn weggelaten en worden separaat getoetst. De profielen inclusief de boutverbindingen zijn in PLS-TOWER ingevoerd en getoetst. Controle van de schetsplaten en andere detailverbindingen valt buiten de scope.

De geleiderbelastingen vanuit het geleiderbelastingenprogramma zijn als invoer voor de belastingen gebruikt.

Diagonalen in voor- en achtervlak respectievelijk de twee zijvlakken zijn samengenomen in een groep en de toetsing wordt per staafgroep uitgevoerd. Ingeval dat een element uit een groep is overbelast, geldt dit voor alle elementen uit de betreffende groep.

4 TOETSING MAST

Het resultaat van de controle van de mastconstructie type S+12 met belastingen op afkeurniveau is weergegeven in onderstaande figuren.



Figuur 3 Resultaat PLS-TOWER S+12 (15)

De resultaten van de controles van profielen, knikverkorters en ankers randstijl zijn opgenomen in Tabel 4.

Bij de verkregen informatie over de fundatie ontbreekt de gegevens over de in te storten delen tekening. Voor deze berekening is van gegevens uitgegaan uit DIM-LLS S+0. Voor de berekening zie Appendix D.

Tabel 4 Samenvatting controle

Controle van	Beoordeling		Referentie
Profielen	Voldoen		Figuur 3
Knikverkorters		Voldoen niet	Appendix C
Blokdeuvels randstijl	Voldoen		Appendix D

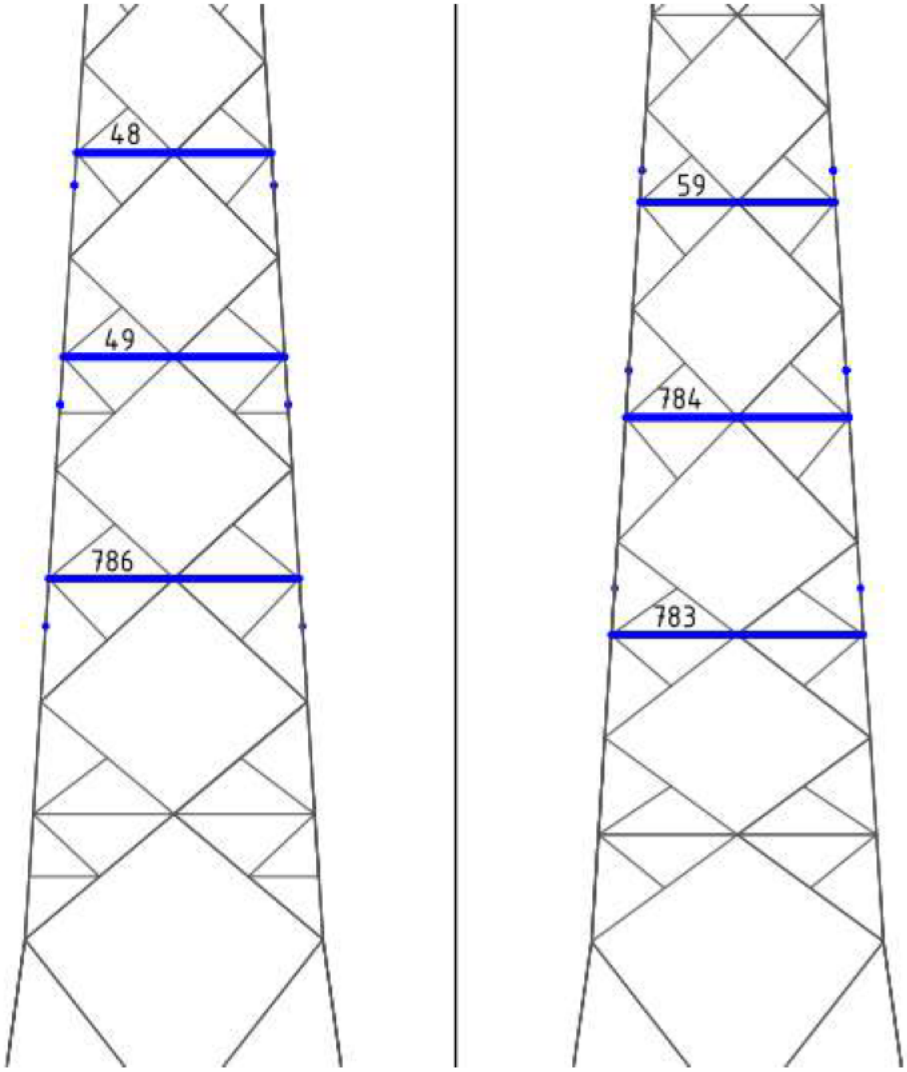
5 AANPASSINGEN

5.1 Inleiding

Een versterkingsvoorstel om de mast aan afkeurniveau te laten voldoen en nieuwe onderdelen aan verbouwniveau is uitgewerkt. Dit voorstel bevat de volgende maatregelen:

- Knikverkorters vervangen

5.2 Aanpassingen



Figuur 4 Principe aanpassing knikverkorters voor S+12

In Tabel 5 zijn de gegevens van de uitgewisselde profielen weergegeven. De tekeningen zijn terug te vinden in Appendix E. De gewichten van de additionele bouten en platen van de versterkte verbinding zijn niet meegenomen.

Tabel 5 Gewichten S+12 (15) van uitgewisselde profielen

Staafgroep	Profiel	Materiaal	Bouten	Profiel nw.	Materiaal nw.	Bouten nw.	Maatregel	Aantal	Lengte (m)	Gewicht (kg)
786	L50 5	S235	M12-5 6t	L65 6	S355	M12-8.8t	Profiel uitgewisseld	4	2 99	72 02
783	L50 5	S235	M12-5 6t	L65 6	S355	M12-8.8t	Profiel uitgewisseld	4	3 07	73 95
49	L45 5	S235	M12-5 6t	L55 6	S355	M12-8.8t	Profiel uitgewisseld	4	2 64	53 31
48	L45 5	S235	M12-5 6t	L50 5	S355	M12-8.8t	Profiel uitgewisseld	4	2 32	35 64
784	L45 5	S235	M12-5 6t	L60 6	S355	M12-8.8t	Profiel uitgewisseld	4	2.72	60.14
59	L45 5	S235	M12-5 6t	L50 5	S355	M12-8.8t	Profiel uitgewisseld	4	2 37	36.40
									64.44	331.46

5.3 Eisen verificatie

De verificatie van de van toepassing zijnde eisen is uitgevoerd in onderstaande Tabel 6.

Tabel 6 Verificatie eisen

Eis Id	Eis Tekst	Ja	Nee	N.v.t.	toelichting
BO Eis: H2.7-6	Aanpassingen uitvoerbaar?	X			De toe te voegen staalonderdelen zijn met geboute verbindingen te bevestigen. Dit is een bewezen methode. De verstijving van de voetplaat vereist in het werk lassen. Vanwege de locatie op de grond is dit uitvoerbaar en een bewezen oplossing.
PVE.05.001 5.14	Staaldelen in nabijheid van klimweg gewijzigd?	X			De wijzigingen in de nabijheid van de klimweg (knikverkorters) zijn in te passen zonder negatieve invloed op de begaanbaarheid.
	klimvoorziening nog in overeenstemming is met de NEN 1060:1987?			X	Geen wijzigingen

6 REFERENTIES

/1/ „002.586.40 0825946 - 21-0463 - Verificatie & validatieplan 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven”.

/2/ „002.586.40 0825934 - 21-0483 - E-studie deel 1 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven”.

/3/ „002.586.40 0825942 - 21-0138 - Uitgangspuntenrapport 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven”.

APPENDIX A
Geleiderbelastingen



Content

- Starting point p. 2
- Tower construction p. 6
- In between results p. 8
- Loads initial p. 10
- Loads after adjustment p. 15

Data

Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
Initial	
Consequence class	CC2-0
Reliability level	Afkeur
Reference period	30 jaar
After adjustment	
Consequence class	CC2
Reliability level	Verbouw
Reference period	50 jaar
Wind zone	III
Wind speed	24.5 m/s
Terrain categorie	II
Reduction factor Cdir	1.00
Ice region	B
Tower type	Steunmast
Tower height	60 m
Max. Span	412 m
Line angle	180°
Catenary	1400 m
Wind span	412 m
EDS Weight span	462 m
Min. Weight span	418 m
Max. Weight span	508 m

ISSUE	DATE	REVISION	CHK'D	APP'D
0.0	2021-08-11			

Client: TenneT Taking power further

DNV

Title:

Berekening masttype S+12

JOB No.	-	DATE	-
DRAWN	-	CHKD	-
DESIGN	-	APPD	-

Document name:

MBT-EHV_S+12_15_Report.pdf

Project number:

Project client number:

0.0											

Project: MBT-EHV
Tower: S+12
Number: 15

Conductor loads

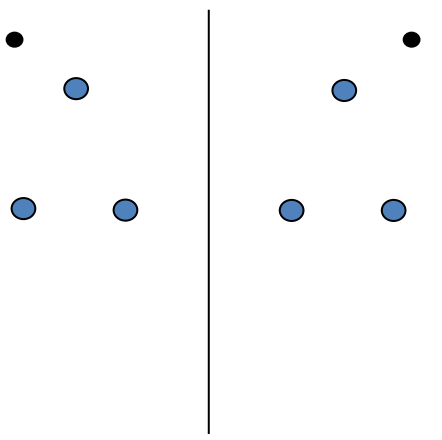
Auteur: TBR
Versie: v12.0

General

Description	S+12
Tower type	Steunmast
Number of circuits	2
Configuration	2-circuit-donau
Number of earth wires	2

Starting points

Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
Consequence class	CC2-0
Reliability level initial	Afkeur CC2-0
Reference period intial	30 jaar
Consequence class modified	CC2
Reliability level modified	Verbouw
Reference period modified	50 jaar
Wind zone	III
Wind speed (m/s)	24.5 m/s
Terrain category	II
Reduction factor c_{dir}	1.00
Ice region phase conductor	B
Ice region earth conductor	B



Configuratie geleiders

Conductors back

Description	Voltage	Conductor Back	Bundle Ba	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary P_{back}
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Bliksemdraad 1		OPGW AFL-226/38	1	B	3 %	3 %	1550
Bliksemdraad 2		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	B	3 %	3 %	1550

Conductors ahead

Description	Voltage	Conductor Ahead	Bundle Ah	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary P_{ahead}
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Bliksemdraad 1		OPGW AFL-226/38	1	B	3 %	3 %	1550
Bliksemdraad 2		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	B	3 %	3 %	1550

Insulators *(1)*

Description	Suspension	Weight [kN]	Length [m]	Wind area [m^2]
Circuit 1	Halfverankering	2.00	4.30	1.00
Circuit 2	Halfverankering	2.00	4.30	1.00
Bliksemdraad 1	Vast (Bliksemdraad)	0.10	0.50	0.05
Bliksemdraad 2	Vast (Bliksemdraad)	0.10	0.50	0.05

1. Properties apply to the entire isolator set

Suspension height and position in mast

Circuits	Designation	Number	Suspension height	Attach point	Position in tower Horizontal distance
Circuit 1	21	380ct1f1	40.2 m	44.5 m	15.7 m
Circuit 1	20	380ct1f2	40.2 m	44.5 m	8.7 m
Circuit 1	22	380ct1f3	51.5 m	55.8 m	12.2 m
Circuit 2	10	380ct2f1	40.2 m	44.5 m	-15.7 m
Circuit 2	11	380ct2f2	40.2 m	44.5 m	-8.7 m
Circuit 2	12	380ct2f3	51.5 m	55.8 m	-12.2 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	55.3 m	55.8 m	-16.5 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	55.3 m	55.8 m	16.5 m

Project: MBT-EHV
Tower: S+12
Number: 15

Height adjustment adjacent masts (wind and weight span adjustment)

	Back	Ahead	
Height increase for wind pressure	0.0 m	0.0 m	(positive: higher)
Height decrease for vertical load	-11.5 m	0.0 m	(negative: decrease, more weight span)

Decrease: Niet in 0,9EG-combinaties

Height difference adjacent tower and change of direction with respect to Line direction

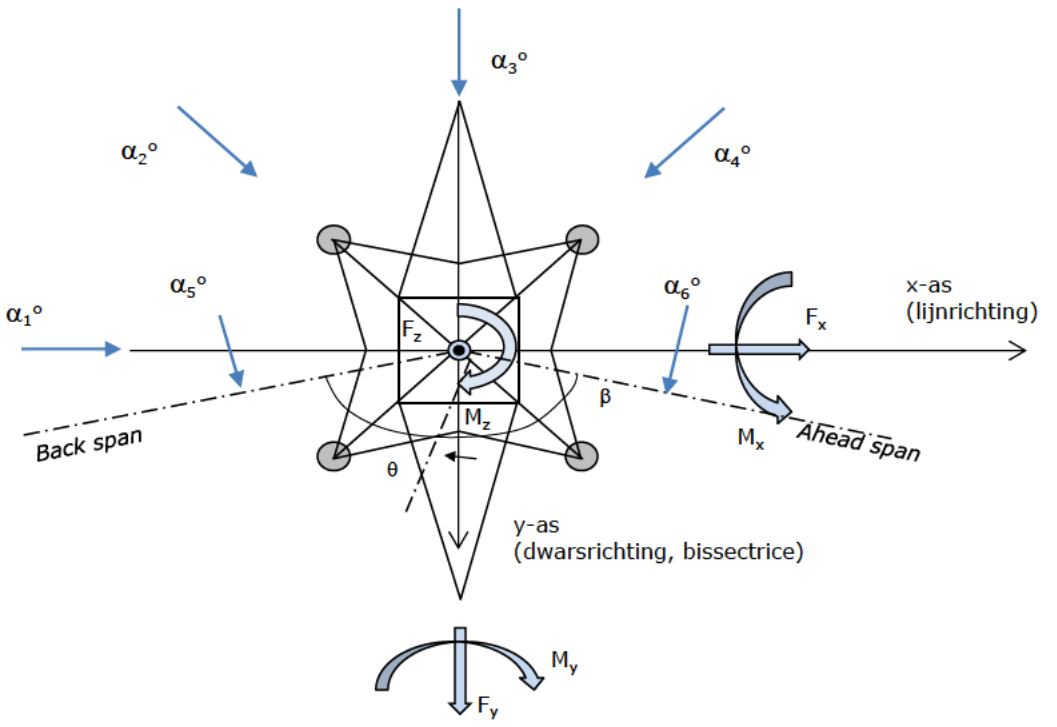
			Hoogteverschil		Richtingsverandering	
Circuits	Aanduiding	Nummer	Δh_back	Δh_ahead	Δy_back	Δy_ahead
Circuit 1	21	380ct1f1	1.7	-3.5 m	0.0	0.0 m
Circuit 1	20	380ct1f2	1.7	-3.5 m	0.0	0.0 m
Circuit 1	22	380ct1f3	1.7	-3.5 m	0.0	0.0 m
Circuit 2	10	380ct2f1	1.7	-3.5 m	0.0	0.0 m
Circuit 2	11	380ct2f2	1.7	-3.5 m	0.0	0.0 m
Circuit 2	12	380ct2f3	1.7	-3.5 m	0.0	0.0 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	1.7	-3.5 m	0.0	0.0 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	1.7	-3.5 m	0.0	0.0 m

Line and tower data

		Back	Ahead
		412.0	412.0 m
Ruling span $\sqrt{(\Sigma L^3/\Sigma L)}$		377.1	377.1 m
Line angle	β	180 °	
Tower orientation with respect to bis	θ	0 °	
Section length		3700	3700 m
Height bottom of tower to ground level		0.5 m	
Wind directions considered	α_1	0 °	
Wind directions according to:	α_2	45 °	
Geleiderbelastingen	α_3	90 °	
	α_4	135 °	
	α_5	- °	
	α_6	- °	

Wind directions apply to the main direction of mast construction, not to the bisector.

Windrichtingen en positieve richtingen belastingen



Considered number of wind directions

1a	4
3	4
4	1
6	1
Overig	1

Project: MBT-EHV
Tower: S+12
Number: 15

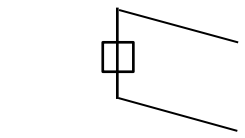
Absence of conductors

		SPLS - torsie		SPLS - Enkelzijdige trek		5a - geleiderbreuk	
		Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.
Circuit 1	380ct1f1	1	0	1	0	0.8	0
Circuit 1	380ct1f2	1	0	1	0	0.8	0
Circuit 1	380ct1f3	1	0	1	0	0.8	0
Circuit 2	380ct2f1	0	1	1	0	0.8	0
Circuit 2	380ct2f2	0	1	1	0	0.8	0
Circuit 2	380ct2f3	0	1	1	0	0.8	0
Bliksemdraad 1	bl1	1	0	1	0	1	0
Bliksemdraad 2	bl2	0	1	1	0	1	0

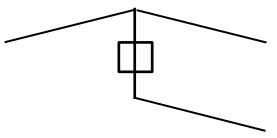
Load situations SPLS

Considered situations SPLS: SPLS for suspension tower not applicable

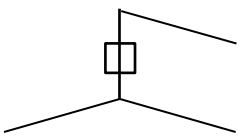
Principle of load situations:



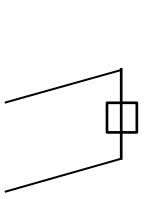
1. Ba All cts



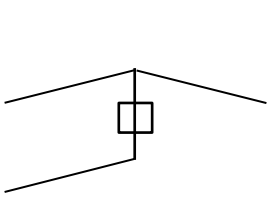
2. Ba ct1



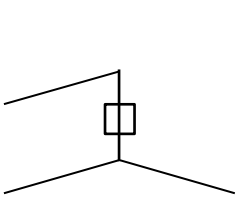
3. Ba ct2



4. Ah All cts



5. Ah ct1

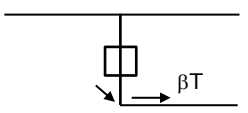


6. Ah ct2

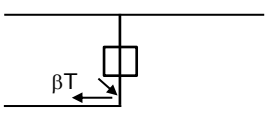
Load situation 5a. Conductor failure

Considered situations conductor failure 5a: 1 and 2, all possible situations

Principle of load situations:



1. Ba



2. Ah

Project: MBT-EHV
Tower: S+12
Number: 15

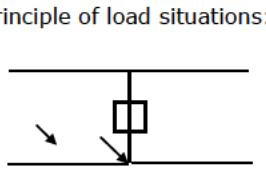
Load situations LC6. Construction and maintenance
Under 6a, the load due to the presence of a line verhicle or line bicycle in combination with point load on the traverse is assesed.
Combination 6b does not contain any loads in conductor or on traverse. This combination has been added to be able to combine with separate control platforms, etc. The situations are applied in ULS and in every SPLS situation (in case of angle tower).

	Phase	Earth
Line vehicle	3.0 kN	2.0 kN
Concentrated load cross arm	1.0 kN	1.0 kN

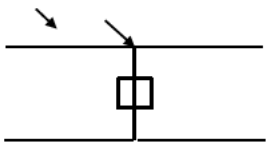
Beschouwde situaties bouw- en onderhoud 6a: 1 t/m 4, alle mogelijke situaties.

Presence line vehicle: Circuit, belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders per circuit.

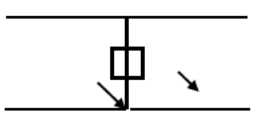
Principle of load situations:



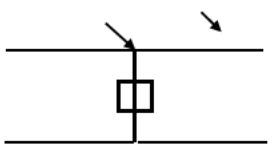
1. Ba Ct1



2. Ba Ct2



3. Ah Ct1



4. Ah Ct2

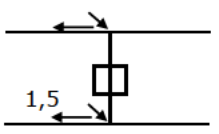
Load situations 8. Galloping as a static load

Conductor		
Suspension tower phase	0.866 W	1.5 W
Suspension tower earth	1.5 EDS	1.5 W
Strain tower phase and earth	1.5 EDS	1.5 W

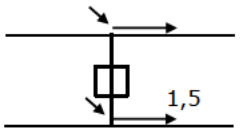
Considered situations galloping 8: None (existing structure)

Load simultaneously present in all conductors of the circuit.

Principle of load situations:



1. Ba



2. Ah

Load combination 8. Galloping as a dynamic load
Only applies to tension towers
Load consists of EDS tensile load in one of the conductors on one side of the tower
Can be converted by user to fatigue spectrum via the load spectrum of table 4.11 / NL.1

Project: MBT-EHV
Tower: S+12
Number: 15

Tower structure

Properties

Tower type	Steunmast		
Tower designation	S+12		
Base plate w.r.t. ground level	0.5		m
Tower height w.r.t. base plate	60.0		m
Tower self weight	286.0		kN
Width and slope at foundation	x-ri.	y-ri.	
Leg spread	10.65	10.65	m
Inclination of main leg	0.144	0.144	-
Horizontal force factor	1.4	1.4	-

Calculation Wind load

Dynamic factor G_T	1.00 *(Masthoogte < 60 m)*
Wind load diagonally to tower body proportional to:	(A1C1sin^2(phi)+A2C2cos^2(phi))
Wind load diagonally on traverse proportional to:	(A1C1sin^2(phi)+A2C2cos^2(phi))
Magnification factor diagonal wind to tower body	(1+0,2sin^2(2phi))
Magnification factor diagonal wind to cross arm	(1+0,2sin^2(2phi))
Magnification factor wind parallel to perpendicular to cross arm	0.4

Properties mast sections longitudinal direction (front view, yz plane)

Description	h [m]	b_1 [m]	b_2 [m]	Δh [m]	Δ_x [m]	A_0 [m^2]	A_1 [m^2]	$\chi = A_1/A_0$ [-]	C_t
Broekstuk 1	11.66	10.65	7.29	11.66	0.144	104.55	11.60	0.11	3.35
Middenstuk 1	33.17	7.29	4.48	21.52	0.065	126.66	17.32	0.14	3.22
Middenstuk 2	44.50	4.48	3.00	11.33	0.065	42.37	8.50	0.20	2.93
Bovenstuk 1	50.37	3.00	2.58	5.87	0.036	16.38	3.62	0.22	2.84
Bovenstuk 2	58.37	2.58	2.00	8.00	0.036	18.32	3.94	0.22	2.87
Topstuk	60.00	2.00		1.63		1.63	0.19	0.12	3.32
Ondertraverse	44.50	14.20		3.05		21.66	4.46	0.21	2.91
Boventraverse	55.80	15.40		2.57		19.79	4.44	0.22	2.83

Properties tower sections transversal direction (side view, xz plane)

Description	h [m]	b_1 [m]	b_2 [m]	Δh [m]	Δ_x [m]	A_0 [m^2]	A_1 [m^2]	$\chi = A_1/A_0$ [-]	C_t
Broekstuk 1	11.66	10.65	7.29	11.66	0.144	104.55	11.60	0.11	3.35
Middenstuk 1	33.17	7.29	4.48	21.52	0.065	126.66	17.32	0.14	3.22
Middenstuk 2	44.50	4.48	3.00	11.33	0.065	42.37	8.50	0.20	2.93
Bovenstuk 1	50.37	3.00	2.58	5.87	0.036	16.38	3.62	0.22	2.84
Bovenstuk 2	58.37	2.58	2.00	8.00	0.036	18.32	3.94	0.22	2.87
Topstuk	60.00	2.00		1.63		1.63	0.19	0.12	3.32
Ondertraverse	44.50	14.20		3.05		21.66	4.46	0.21	2.91
Boventraverse	55.80	15.40		2.57		19.79	4.44	0.22	2.83

Note: Surface area transverse direction in table is reduced in calculation.
Note: surface area of cross arm is for each side, ie. half of the total of both cross arms.

Project: MBT-EHV
Tower: S+12
Number: 15

Wind surface feeders telecom installations

Part	A (m^2/m)	Factor	Δh	A_1
Broekstuk 1				
Middenstuk 1				
Middenstuk 2				
Bovenstuk 1				
Bovenstuk 2				

Input antennas

Description	A (m^2)	h (m)	C_f (m)
Antenne 1			
Schotel			
Schotel			

Tower section loads longitudinal (x-direction) per wind direction

Description	p_w [kN/m^2]	F_{x1} [kN]	F_{x2} [kN]	F_{x3} [kN]	F_{x4} [kN]	h_{ef} [m]	M_{y1} [kNm]	M_{y2} [kNm]	M_{y3} [kNm]	M_{y4} [kNm]
Broekstuk 1	0.70	27.2	23.1	0.0	-23.1	5.8	158.8	134.7	0.0	-134.7
Middenstuk 1	0.91	50.7	43.0	0.0	-43.0	22.4	1135.8	963.8	0.0	-963.8
Middenstuk 2	1.06	26.4	22.4	0.0	-22.4	38.8	1025.7	870.4	0.0	-870.4
Bovenstuk 1	1.12	11.6	9.8	0.0	-9.8	47.4	548.3	465.2	0.0	-465.2
Bovenstuk 2	1.16	13.1	11.1	0.0	-11.1	54.4	712.7	604.7	0.0	-604.7
Topstuk	1.19	0.8	0.6	0.0	-0.6	59.2	44.5	37.8	0.0	-37.8
Ondertraverse	1.11	28.7	17.0	0.0	-17.0	45.5	1305.7	775.6	0.0	-775.6
Boventraverse	1.17	29.4	17.5	0.0	-17.5	56.7	1667.8	990.6	0.0	-990.6
Totaal		187.9	144.6	0.0	-144.6		6599.3	4842.7	0.0	-4842.7

Tower section loads transversal (y-direction) per wind direction

Description	p_w [kN/m^2]	F_{y1} [kN]	F_{y2} [kN]	F_{y3} [kN]	F_{x4} [kN]	h_{ef} [m]	M_{x1} [kNm]	M_{x2} [kNm]	M_{x3} [kNm]	M_{x4} [kNm]
Broekstuk 1	0.70	0.0	23.1	27.2	23.1	5.8	0.0	134.7	158.8	134.7
Middenstuk 1	0.91	0.0	43.0	50.7	43.0	22.4	0.0	963.8	1135.8	963.8
Middenstuk 2	1.06	0.0	22.4	26.4	22.4	38.8	0.0	870.4	1025.7	870.4
Bovenstuk 1	1.12	0.0	9.8	11.6	9.8	47.4	0.0	465.2	548.3	465.2
Bovenstuk 2	1.16	0.0	11.1	13.1	11.1	54.4	0.0	604.7	712.7	604.7
Topstuk	1.19	0.0	0.6	0.8	0.6	59.2	0.0	37.8	44.5	37.8
Ondertraverse	1.11	0.0	17.0	11.5	17.0	45.5	0.0	775.6	522.3	775.6
Boventraverse	1.17	0.0	17.5	11.8	17.5	56.7	0.0	990.6	667.1	990.6
Total		0.0	144.6	153.0	144.6		0.0	4842.7	4815.1	4842.7

Resulting loads from mast construction incl. Antenna without conductors level foundation (char. Value)

Load / wind direction	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
Permanente belasting	0	0	286	0	0	0
Windrichting 0°	188	0	0	0	6599	0
Windrichting 45°	145	145	0	4843	4843	0
Windrichting 90°	0	153	0	4815	0	0
Windrichting 135°	-145	145	0	4843	-4843	0

Project: MBT-EHV
Tower: S+12
Number: 15

Intermediate results for conductor loads

Conductors back

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm^2]	G [N/m]	E [N/mm^2]	αT [-]
Circuit 1	ACCC-Warsaw	27.7	571.0	14.98	62700	1.88E-05
Circuit 2	ACCC-Warsaw	27.7	571.0	14.98	62700	1.88E-05
Bliksemdraad 1	OPGW AFL-226/38	21.7	264.0	9.13	72000	1.98E-05
Bliksemdraad 2	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21.8	281.0	9.38	70165	1.97E-05

Conductors ahead

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm^2]	G [N/m]	E [N/mm^2]	αT [-]
Circuit 1	ACCC-Warsaw	27.7	571.0	14.98	62700	1.88E-05
Circuit 2	ACCC-Warsaw	27.7	571.0	14.98	62700	1.88E-05
Bliksemdraad 1	OPGW AFL-226/38	21.7	264.0	9.13	72000	1.98E-05
Bliksemdraad 2	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21.8	281.0	9.38	70165	1.97E-05

Vertical load back

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	Ice region	Formula	$w_{z,ijs}$ [N/m]	$w_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	3	3	46.3	B	4+0,2d	9.5	28.6
Circuit 2	3	3	46.3	B	4+0,2d	9.5	28.6
Bliksemdraad 1	1	3	9.4	B	4+0,2d	8.3	8.3
Bliksemdraad 2	1	3	9.7	B	4+0,2d	8.4	8.4

Vertical load ahead

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	Ice region	Formula	[N/m]	[N/m]
Circuit 1	3	3	46.3	B	4+0,2d	9.5	28.6
Circuit 2	3	3	46.3	B	4+0,2d	9.5	28.6
Bliksemdraad 1	1	3	9.4	B	4+0,2d	8.3	8.3
Bliksemdraad 2	1	3	9.7	B	4+0,2d	8.4	8.4

Insulators

Conductor	$G_{isolator}$ [kN]	Number -	$F_{v,iso}$ [kN]	Length [m]	Wind surf. [m^2]	Wind heigth [m]	Pressure [kN/m^2]	Drag factor [-]	$F_{h,iso}$ [kN]
380ct1f1	2.00	1	2	4.3	1.0	42.85	1.09	1.2	1.31
380ct1f2	2.00	1	2	4.3	1.0	42.85	1.09	1.2	1.31
380ct1f3	2.00	1	2	4.3	1.0	54.15	1.16	1.2	1.39
380ct2f1	2.00	1	2	4.3	1.0	42.85	1.09	1.2	1.31
380ct2f2	2.00	1	2	4.3	1.0	42.85	1.09	1.2	1.31
380ct2f3	2.00	1	2	4.3	1.0	54.15	1.16	1.2	1.39
bl1	0.10	1	0.1	0.5	0.1	56.05	1.17	1.2	0.07
bl2	0.10	1	0.1	0.5	0.1	56.05	1.17	1.2	0.07

Project: MBT-EHV
Tower: S+12
Number: 15

Wind load back

Conductor	Height wind [m]	Pressure [kN/m^2]	G_{c_dwars} [-]	G_{c_trek} [-]	C_c [-]	$d_{additional}$ [mm]	w_y [N/m]	$w_{y,section}$ [N/m]	$D_{ijs,additional}$ [mm]	$w_{y,ijs}$ [N/m]	$w_{y,ijs,section}$ [N/m]
380ct1f1	31.4	1.00	0.58	0.50	1.10	28.53	54.4	46.7	47.4	98.9	84.9
380ct1f2	31.4	1.00	0.58	0.50	1.10	28.53	54.4	46.7	47.4	98.9	84.9
380ct1f3	42.7	1.09	0.60	0.52	1.07	28.53	60.2	51.6	47.4	112.0	96.0
380ct2f1	31.4	1.00	0.58	0.50	1.10	28.53	54.4	46.7	47.4	98.9	84.9
380ct2f2	31.4	1.00	0.58	0.50	1.10	28.53	54.4	46.7	47.4	98.9	84.9
380ct2f3	42.7	1.09	0.60	0.52	1.07	28.53	60.2	51.6	47.4	112.0	96.0
bl1	47.5	1.12	0.61	0.52	1.19	22.35	18.2	15.6	41.8	34.4	29.4
bl2	47.5	1.12	0.61	0.52	1.19	22.45	18.3	15.6	41.9	34.5	29.5

Wind load ahead

Conductor	Height wind [m]	Pressure [kN/m^2]	G_{c_dwars} [-]	G_{c_trek} [-]	C_c [-]	$d_{additional}$ [mm]	w_y [N/m]	$w_{y,section}$ [N/m]	$D_{ijs,additional}$ [mm]	$w_{y,ijs}$ [N/m]	$w_{y,ijs,section}$ [N/m]
380ct1f1	28.8	0.98	0.57	0.49	1.10	28.53	52.8	45.3	47.4	95.4	81.9
380ct1f2	28.8	0.98	0.57	0.49	1.10	28.53	52.8	45.3	47.4	95.4	81.9
380ct1f3	40.1	1.07	0.60	0.51	1.08	28.53	59.0	50.6	47.4	109.3	93.7
380ct2f1	28.8	0.98	0.57	0.49	1.10	28.53	52.8	45.3	47.4	95.4	81.9
380ct2f2	28.8	0.98	0.57	0.49	1.10	28.53	52.8	45.3	47.4	95.4	81.9
380ct2f3	40.1	1.07	0.60	0.51	1.08	28.53	59.0	50.6	47.4	109.3	93.7
bl1	44.9	1.10	0.61	0.52	1.19	22.35	17.9	15.3	41.8	33.6	28.8
bl2	44.9	1.10	0.61	0.52	1.19	22.45	17.9	15.4	41.9	33.7	28.9

Note: loads w_v are applicable to the sum of the conductors within the bundle

Project: MBT-EHV
Tower: S+12
Number: 15

Conductor loads

Auteur: TBR
Versie: v12.0

Starting points

Consequence class	Afkeur CC2-0
Reference period	30 jaar

ULS (strength)		**NEN-EN50341-2-15:2019**						
Load case	description	Temp	γ_G	γ_G	γ_Q			γ_a
		°C	$G_{k\ mast}$	$G_{k\ geleider}$	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
ULS 1a	Wind	10°	1.05	1.05	0.00	1.12	0.00	0.0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk only tower	10°	0.90	1.05	0.00	1.12	0.00	0.0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk conductors too	10°	0.90	0.90	0.00	1.12	0.00	0.0
ULS 3	Wind+ice	-5°	1.05	1.05	0.00	0.34	0.97	0.0
ULS 3_0,9	Wind+ice 0,9Gk	-5°	0.90	1.05	0.00	0.34	0.97	0.0
ULS 4	Cold+wind	-20°	1.05	1.05	0.00	0.22	0.00	0.0
ULS 4_0,9	Cold+wind 0,9Gk	-20°	0.90	1.05	0.00	0.22	0.00	0.0
ULS 5a	Torsional loads	10°	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.0
ULS 5b	Longitudinal loads	10°	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.0
ULS 6	Construction + maintenance	5°	1.05	1.05	1.20	0.22	0.00	0.0
ULS 6_0,9	Construction + maintenance	5°	1.05	1.05	0.00	0.22	0.00	0.0
ULS 7	Permanent	10°	1.15	1.15	0.00	0.00	0.00	0.0
ULS 8	Special	10°	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.0
SPLS (strength, for angle towers: absence of conductors)				γ_G	γ_Q			
				G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SPLS 1a	Wind	10°	1.05	1.05	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0.90	1.05	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0.90	0.90	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 3	Wind+ice	-5°	1.05	1.05	0.0	0.36	0.34	0.0
SPLS 3_0,9	Wind+ice 0,9	-5°	0.90	1.05	0.0	0.36	0.34	0.0
SPLS 4	Cold+wind	-20°	1.05	1.05	0.0	0.24	0.00	0.0
SPLS 4_0,9	Cold+wind 0,9	-20°	0.90	1.05	0.0	0.24	0.00	0.0
SPLS 6	Maintenance	5°	1.05	1.05	1.2	0.24	0.0	0.0
SPLS 6_0,9	Maintenance	5°	1.05	1.05	0.0	0.24	0.0	0.0
SLS (deformations, fatigue, EDS)				G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SLS 1a	Wind	10°	1.00	1.00	0.0	0.94	0.0	0.0
SLS 3	Wind+ice	-5°	1.00	1.00	0.0	0.28	0.88	0.0
SLS 4	Wind	-20°	1.00	1.00	0.0	0.19	0.0	0.0
SLS 6	Maintenance	5°	1.00	1.00	0.0	0.19	0.0	0.0
SLS 7	EDS, no wind	10°	1.00	1.00	0.0	0.00	0.0	0.0

Number of wind directions	4
Number of load combinations for ULS	44
Number of load combinations for SPLS	0
Number of load combinations for SLS	11
Number of concentrated loads	440

Project: MBT-EHV
Tower: S+12
Number: 15

Summary table - Conductor loads

The four tables below show:
- The maximum conductor load in the global axis system, split into proportion of back and ahead span
- The combined conductor load (Ba+Ah) in the global axis system with the maximum tensile force in the local axes. Components Fx and Fy as absolute values
- The everyday (EDS) values of the combined conductor loads (Ba+Ah) with corresponding tensile forces
- Check for uplift, where a negative value indicates uplift

Note: Maximum values for Fx, Fy and Fz do not necessarily belong to the same load combination.
*For Steunmast the special combination SPLS 6 don't apply.

Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-29.0	29.0	4.2	4.2	6.0	5.6
bl2	-29.5	29.5	4.2	4.2	6.1	5.6
380ct1f1	-111.0	111.0	13.2	12.9	19.4	17.7
380ct1f2	-111.0	111.0	13.2	12.9	19.4	17.7
380ct1f3	-112.7	112.7	14.6	14.4	19.4	17.7
380ct2f1	-111.0	111.0	13.2	12.9	19.4	17.7
380ct2f2	-111.0	111.0	13.2	12.9	19.4	17.7
380ct2f3	-112.7	112.7	14.6	14.4	19.4	17.7

Min. Weight span (m)

Weight span	Combinatie1		
Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	462.1	470.3	462.1
bl2	462.1	470.2	462.1
380ct1f1	457.2	462.3	457.2
380ct1f2	457.2	462.3	457.2
380ct1f3	457.2	462.5	457.2
380ct2f1	457.2	462.3	457.2
380ct2f2	457.2	462.3	457.2
380ct2f3	457.2	462.5	457.2

Max. Weight span (m)

Weight span	Combinatie1	
Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	501.7	464.4
bl2	500.4	464.4
380ct1f1	475.2	459.1
380ct1f2	475.2	459.1
380ct1f3	478.4	459.8
380ct2f1	475.2	459.1
380ct2f2	475.2	459.1
380ct2f3	478.4	459.8

Envelop of weight span over all combinations (incl. 0,9 combinations)		
For all conductors		Wind / Weight span ratio
Max. weight span	501.7 m	1.218 -
Min. weight span	418.1 m	1.015 -

Project: MBT-EHV
Tower: S+12
Number: 15

Maximum values back + ahead span **Maximum tension in conductor**

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	14.6	8.4	8.9	-31.0	31.0
bl2	15.0	8.4	9.0	-31.5	31.4
380ct1f1	51.8	26.1	37.1	-111.2	110.8
380ct1f2	51.8	26.1	37.1	-111.2	110.8
380ct1f3	51.8	29.0	37.2	-112.8	112.5
380ct2f1	51.8	26.1	37.1	-111.2	110.8
380ct2f2	51.8	26.1	37.1	-111.2	110.8
380ct2f3	51.8	29.0	37.2	-112.8	112.5

EDS-loads conductor

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	0.0	0.0	4.4	-14.6	14.6
bl2	0.0	0.0	4.6	-15.0	15.0
380ct1f1	0.0	0.0	23.2	-64.8	64.8
380ct1f2	0.0	0.0	23.2	-64.8	64.8
380ct1f3	0.0	0.0	23.2	-64.8	64.8
380ct2f1	0.0	0.0	23.2	-64.8	64.8
380ct2f2	0.0	0.0	23.2	-64.8	64.8
380ct2f3	0.0	0.0	23.2	-64.8	64.8

1 **Control uplift SLS-wind**

Combinatie	Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4	bl1	2.4	2.1
	bl2	2.5	2.2
	380ct1f1	12.2	11.2
	380ct1f2	12.2	11.2
	380ct1f3	12.3	11.2
	380ct2f1	12.2	11.2
	380ct2f2	12.2	11.2
	380ct2f3	12.3	11.2

Project: MBT-EHV
Tower: S+12
Number: 15

ULS foundation loads for LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, from conductors

Combination	Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90		0	179	162	8821	0	0
ULS 1a_0,9_90		0	179	144	8821	0	0
ULS 3_90		0	96	240	4751	0	0
ULS 3_0,9_90		0	96	219	4751	0	0
SLS 7		0	0	148	2	0	0

ULS foundation loads, LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, total conductors and tower

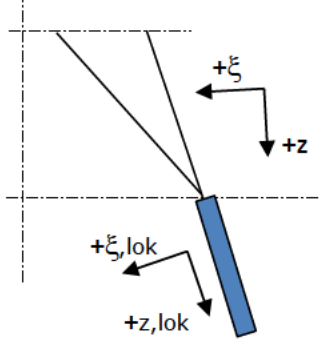
Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	0	350	462	14198	0	0
ULS 3_90	0	148	540	6364	0	0
SLS 7	0	0	434	2	0	0

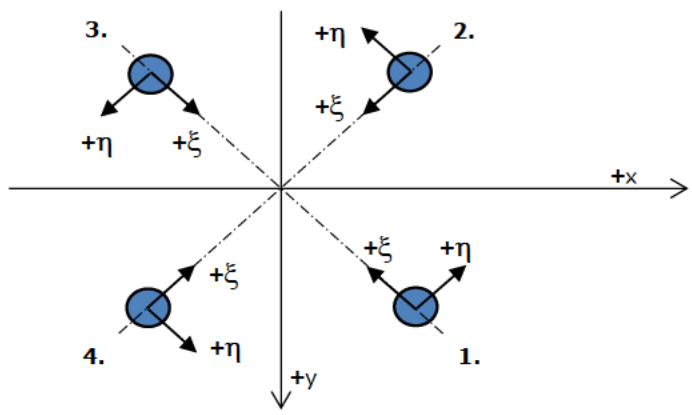
Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value

Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	0	350	462	**14198**	0	0
ULS 1a_0,9_0,9_0	212	0	380	2	**7487**	0
ULS 5a Ba 21	52	0	431	-172	2307	**814**
ULS 1a_45	163	253	458	**9911**	**5491**	0

Note: Largest values can appear in multiple combinations, one combination is displayed.

Support reactions per leg





Axis systems

Maximum compression load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 1a_45	158	138	**838**	14	-209	-39	855
2	ULS 1a_0	76	-94	**465**	13	-120	-25	475
3	ULS 5a Ah 22	-21	-64	**250**	-30	-60	-9	255
4	ULS 1a_135	-158	138	**838**	-14	-209	-39	855

Maximum tension load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 22	-7	9	**-34**	-12	-1	-8	-34
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-115	96	**-628**	14	149	22	-641
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	115	96	**-628**	-14	149	22	-641
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	34	-52	**-257**	-13	61	8	-262

Maximum torsional load (positive)

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 10	29	-19	7	**34**	-7	-6	7
2	ULS 1a_90	-111	64	-551	**33**	124	12	-563
3	ULS 5a Ba 21	-29	19	7	**34**	-7	-6	8
4	ULS 5a Ah 10	-17	63	224	**32**	-56	-11	228

Maximum torsional load (negative)

Index Index	Combination Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ba 10	17	63	224	**-32**	-56	-11	229
2	ULS 5a Ah 21	29	19	7	**-34**	-7	-6	7
3	ULS 1a_90	111	64	-551	**-33**	124	12	-563
4	ULS 5a Ba 10	-30	-19	8	**-34**	-7	-6	8

Project: MBT-EHV
Tower: S+12
Number: 15

Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 12	25	-20	**-22**	**32**	-3	-8	-22
2	ULS 1a_0,9_0,9_90	-115	68	**-572**	**33**	130	13	-583
3	ULS 1a_0,9_0,9_90	115	68	**-572**	**-33**	130	13	-583
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	34	-52	**-257**	**-13**	61	8	-262

Permanent load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 7	22	22	109	0	-31	-9	111
2	SLS 7	22	-22	108	0	-31	-9	111
3	SLS 7	-22	-22	108	0	-31	-9	111
4	SLS 7	-22	22	109	0	-31	-9	111

Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. pressure	ULS 1a_45	158	138	**838**	14	-209	-39	855
Max. tension	ULS 1a_0,9_0,9_45	115	96	**-628**	-14	149	22	-641
Max. pos. torsie	ULS 5a Ba 21	-29	19	7	**34**	-7	-6	8
Max. neg. torsie	ULS 5a Ba 10	-30	-19	8	**-34**	-7	-6	8
Comb. tension+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_90	-115	68	**-572**	**33**	130	13	-583

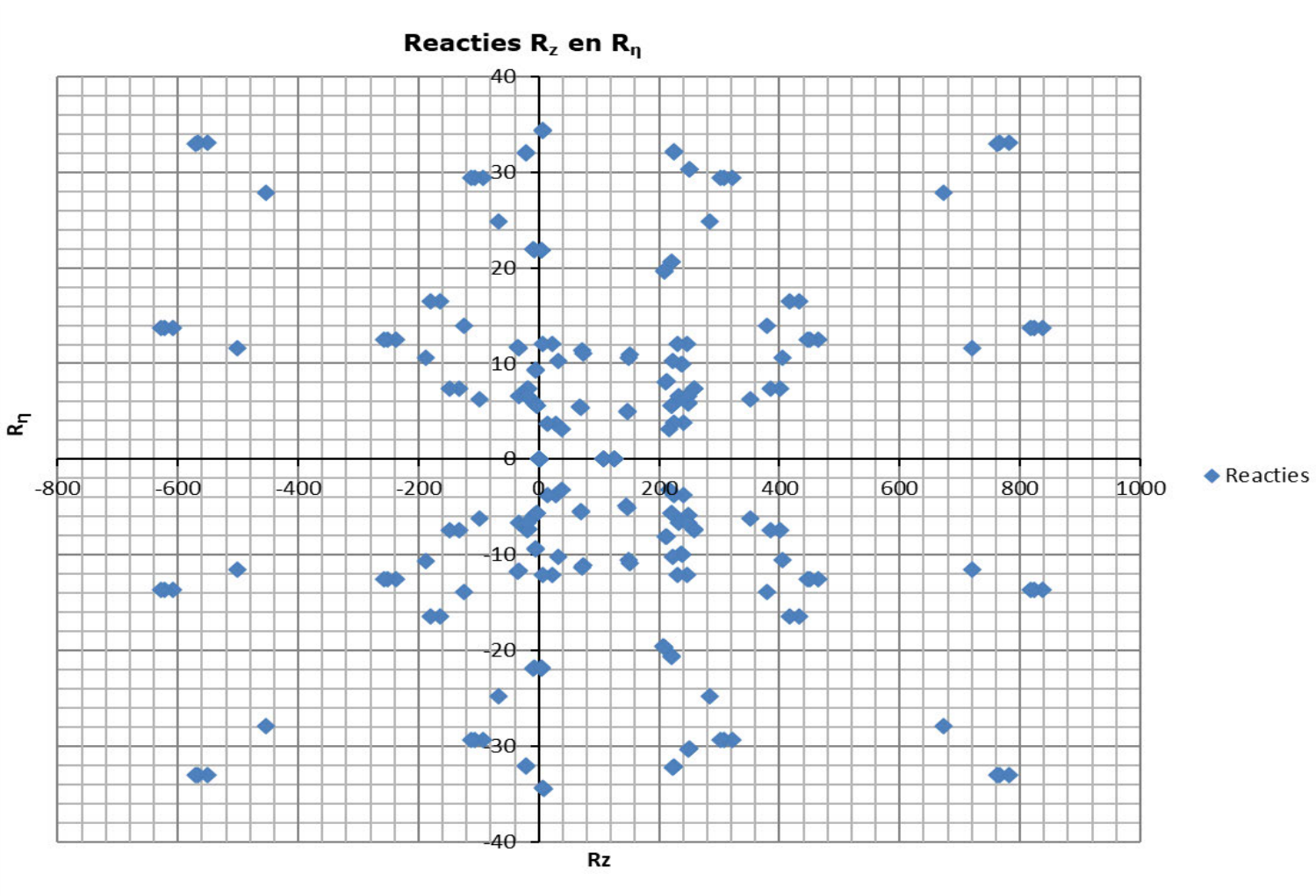
Maximum tension load - SLS

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 7	22	22	**109**	0	-31	-9	111
2	SLS 1a_135	-92	75	**-502**	12	118	16	-512
3	SLS 1a_45	92	75	**-502**	-12	118	16	-512
4	SLS 1a_0	23	-38	**-188**	-11	43	5	-192

Maximum compression load - SLS

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 1a_45	136	119	**720**	12	-180	-34	735
2	SLS 1a_0	67	-82	**405**	11	-105	-22	414
3	SLS 7	-22	-22	**108**	0	-31	-9	111
4	SLS 1a_135	-136	119	**720**	-12	-180	-34	735

Project: MBT-EHV
Tower: S+12
Number: 15



Project: MBT-EHV
Tower: S+12
Number: 15

Conductor loads

Auteur: TBR
Versie: v12.0

Starting points

Consequence class	Verbouw CC2
Reference period	50 jaar

ULS (strength)		**NEN-EN50341-2-15:2019**						
Load case	description	Temp	γ_G	γ_G	γ_Q			γ_a
		°C	$G_{k\ mast}$	$G_{k\ geleider}$	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
ULS 1a	Wind	10°	1.15	1.15	0.00	1.40	0.00	0.0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk only tower	10°	0.90	1.15	0.00	1.40	0.00	0.0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk conductors too	10°	0.90	0.90	0.00	1.40	0.00	0.0
ULS 3	Wind+ice	-5°	1.15	1.15	0.00	0.42	1.30	0.0
ULS 3_0,9	Wind+ice 0,9Gk	-5°	0.90	1.15	0.00	0.42	1.30	0.0
ULS 4	Cold+wind	-20°	1.15	1.15	0.00	0.28	0.00	0.0
ULS 4_0,9	Cold+wind 0,9Gk	-20°	0.90	1.15	0.00	0.28	0.00	0.0
ULS 5a	Torsional loads	10°	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.0
ULS 5b	Longitudinal loads	10°	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.0
ULS 6	Construction + maintenance	5°	1.15	1.15	1.30	0.28	0.00	0.0
ULS 6_0,9	Construction + maintenance	5°	1.15	1.15	0.00	0.28	0.00	0.0
ULS 7	Permanent	10°	1.30	1.30	0.00	0.00	0.00	0.0
ULS 8	Special	10°	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.0
SPLS (strength, for angle towers: absence of conductors)				γ_G	γ_Q			
				G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SPLS 1a	Wind	10°	1.15	1.15	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0.90	1.15	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0.90	0.90	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 3	Wind+ice	-5°	1.15	1.15	0.0	0.36	0.34	0.0
SPLS 3_0,9	Wind+ice 0,9	-5°	0.90	1.15	0.0	0.36	0.34	0.0
SPLS 4	Cold+wind	-20°	1.15	1.15	0.0	0.24	0.00	0.0
SPLS 4_0,9	Cold+wind 0,9	-20°	0.90	1.15	0.0	0.24	0.00	0.0
SPLS 6	Maintenance	5°	1.15	1.15	1.2	0.24	0.0	0.0
SPLS 6_0,9	Maintenance	5°	1.15	1.15	0.0	0.24	0.0	0.0
SLS (deformations, fatigue, EDS)								
				G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SLS 1a	Wind	10°	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0
SLS 3	Wind+ice	-5°	1.00	1.00	0.0	0.30	1.00	0.0
SLS 4	Wind	-20°	1.00	1.00	0.0	0.20	0.0	0.0
SLS 6	Maintenance	5°	1.00	1.00	0.0	0.20	0.0	0.0
SLS 7	EDS, no wind	10°	1.00	1.00	0.0	0.00	0.0	0.0

Number of wind directions	4
Number of load combinations for ULS	44
Number of load combinations for SPLS	0
Number of load combinations for SLS	11
Number of concentrated loads	440

Project: MBT-EHV
Tower: S+12
Number: 15

Summary table - Conductor loads

The four tables below show:
- The maximum conductor load in the global axis system, split into proportion of back and ahead span
- The combined conductor load (Ba+Ah) in the global axis system with the maximum tensile force in the local axes. Components Fx and Fy as absolute values
- The everyday (EDS) values of the combined conductor loads (Ba+Ah) with corresponding tensile forces
- Check for uplift, where a negative value indicates uplift

Note: Maximum values for Fx, Fy and Fz do not necessarily belong to the same load combination.
*For Steunmast the special combination SPLS 6 don't apply.

Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-33.9	33.9	5.3	5.2	6.6	6.1
bl2	-34.5	34.5	5.3	5.2	6.6	6.1
380ct1f1	-129.2	129.2	16.6	16.1	22.9	20.9
380ct1f2	-129.2	129.2	16.6	16.1	22.9	20.9
380ct1f3	-131.2	131.2	18.3	18.0	22.9	20.9
380ct2f1	-129.2	129.2	16.6	16.1	22.9	20.9
380ct2f2	-129.2	129.2	16.6	16.1	22.9	20.9
380ct2f3	-131.2	131.2	18.3	18.0	22.9	20.9

Min. Weight span (m)

Weight span	Combinatie1		
Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	462.1	470.5	462.1
bl2	462.1	470.4	462.1
380ct1f1	457.2	462.4	457.2
380ct1f2	457.2	462.4	457.2
380ct1f3	457.2	462.6	457.2
380ct2f1	457.2	462.4	457.2
380ct2f2	457.2	462.4	457.2
380ct2f3	457.2	462.6	457.2

Max. Weight span (m)

Weight span	Combinatie1	
Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	507.9	462.6
bl2	506.6	462.7
380ct1f1	478.8	458.2
380ct1f2	478.8	458.2
380ct1f3	482.6	458.9
380ct2f1	478.8	458.2
380ct2f2	478.8	458.2
380ct2f3	482.6	458.9

Envelop of weight span over all combinations (incl. 0,9 combinations)		
For all conductors		Wind / Weight span ratio
Max. weight span	507.9 m	1.233 -
Min. weight span	417.9 m	1.014 -

Project: MBT-EHV
Tower: S+12
Number: 15

Maximum values back + ahead span **Maximum tension in conductor**

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	14.6	10.5	10.1	-34.0	33.8
bl2	15.0	10.5	10.3	-34.5	34.4
380ct1f1	51.8	32.7	43.7	-129.4	128.9
380ct1f2	51.8	32.7	43.7	-129.4	128.9
380ct1f3	51.8	36.3	43.8	-131.5	131.0
380ct2f1	51.8	32.7	43.7	-129.4	128.9
380ct2f2	51.8	32.7	43.7	-129.4	128.9
380ct2f3	51.8	36.3	43.8	-131.5	131.0

EDS-loads conductor

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	0.0	0.0	4.4	-14.6	14.6
bl2	0.0	0.0	4.6	-15.0	15.0
380ct1f1	0.0	0.0	23.2	-64.8	64.8
380ct1f2	0.0	0.0	23.2	-64.8	64.8
380ct1f3	0.0	0.0	23.2	-64.8	64.8
380ct2f1	0.0	0.0	23.2	-64.8	64.8
380ct2f2	0.0	0.0	23.2	-64.8	64.8
380ct2f3	0.0	0.0	23.2	-64.8	64.8

1 **Control uplift SLS-wind**

Combinatie	Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4	bl1	2.4	2.1
	bl2	2.5	2.2
	380ct1f1	12.3	11.2
	380ct1f2	12.3	11.2
	380ct1f3	12.3	11.2
	380ct2f1	12.3	11.2
	380ct2f2	12.3	11.2
	380ct2f3	12.3	11.2

Project: MBT-EHV
Tower: S+12
Number: 15

ULS foundation loads for LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, from conductors

Combination	Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90		0	225	178	11058	0	0
ULS 1a_0,9_90		0	225	158	11058	0	0
ULS 3_90		0	121	283	5956	0	0
ULS 3_0,9_90		0	121	259	5956	0	0
SLS 7		0	0	148	2	0	0

ULS foundation loads, LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, total conductors and tower

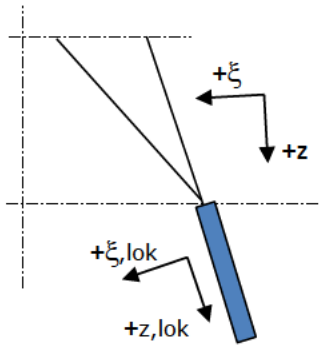
Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	0	439	507	17799	0	0
ULS 3_90	0	185	612	7978	0	0
SLS 7	0	0	434	2	0	0

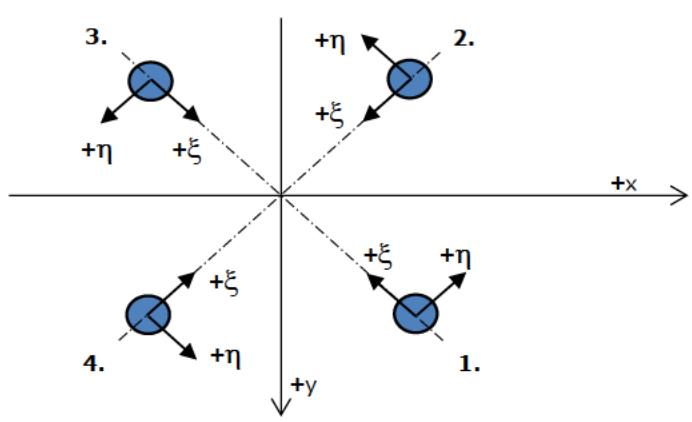
Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value

Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	0	439	507	**17799**	0	0
ULS 1a_0	266	0	499	2	**9386**	0
ULS 5a Ba 21	52	0	431	-172	2307	**814**
ULS 1a_45	205	317	502	**12425**	**6884**	0

Note: Largest values can appear in multiple combinations, one combination is displayed.

Support reactions per leg





Axis systems

Maximum compression load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 1a_45	194	170	**1032**	17	-257	-47	1053
2	ULS 1a_0	92	-114	**565**	16	-145	-30	577
3	ULS 5a Ah 22	-21	-64	**250**	-30	-60	-9	255
4	ULS 1a_135	-194	170	**1032**	-17	-257	-47	1053

Maximum tension load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 22	-7	9	**-34**	-12	-1	-8	-34
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-149	125	**-812**	17	194	29	-828
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	149	125	**-812**	-17	194	29	-828
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	47	-70	**-346**	-16	83	12	-353

Maximum torsional load (positive)

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 1a_90	194	135	963	**41**	-233	-37	982
2	ULS 1a_90	-143	84	-709	**41**	160	16	-724
3	ULS 5a Ba 21	-29	19	7	**34**	-7	-6	8
4	ULS 5a Ah 10	-17	63	224	**32**	-56	-11	228

Maximum torsional load (negative)

Index Index	Combination Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ba 10	17	63	224	**-32**	-56	-11	229
2	ULS 5a Ah 21	29	19	7	**-34**	-7	-6	7
3	ULS 1a_90	143	84	-709	**-41**	160	16	-724
4	ULS 1a_90	-194	135	963	**-41**	-233	-37	982

Project: MBT-EHV
Tower: S+12
Number: 15

Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 12	25	-20	**-22**	**32**	-3	-8	-22
2	ULS 1a_0,9_0,9_90	-149	91	**-741**	**41**	169	19	-756
3	ULS 1a_0,9_0,9_90	149	91	**-741**	**-41**	169	19	-756
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	47	-70	**-346**	**-16**	83	12	-353

Permanent load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 7	22	22	109	0	-31	-9	111
2	SLS 7	22	-22	108	0	-31	-9	111
3	SLS 7	-22	-22	108	0	-31	-9	111
4	SLS 7	-22	22	109	0	-31	-9	111

Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. pressure	ULS 1a_45	194	170	**1032**	17	-257	-47	1053
Max. tension	ULS 1a_0,9_0,9_45	149	125	**-812**	-17	194	29	-828
Max. pos. torsie	ULS 1a_90	194	135	963	**41**	-233	-37	982
Max. neg. torsie	ULS 1a_90	143	84	-709	**-41**	160	16	-724
Comb. tension+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_90	-149	91	**-741**	**41**	169	19	-756

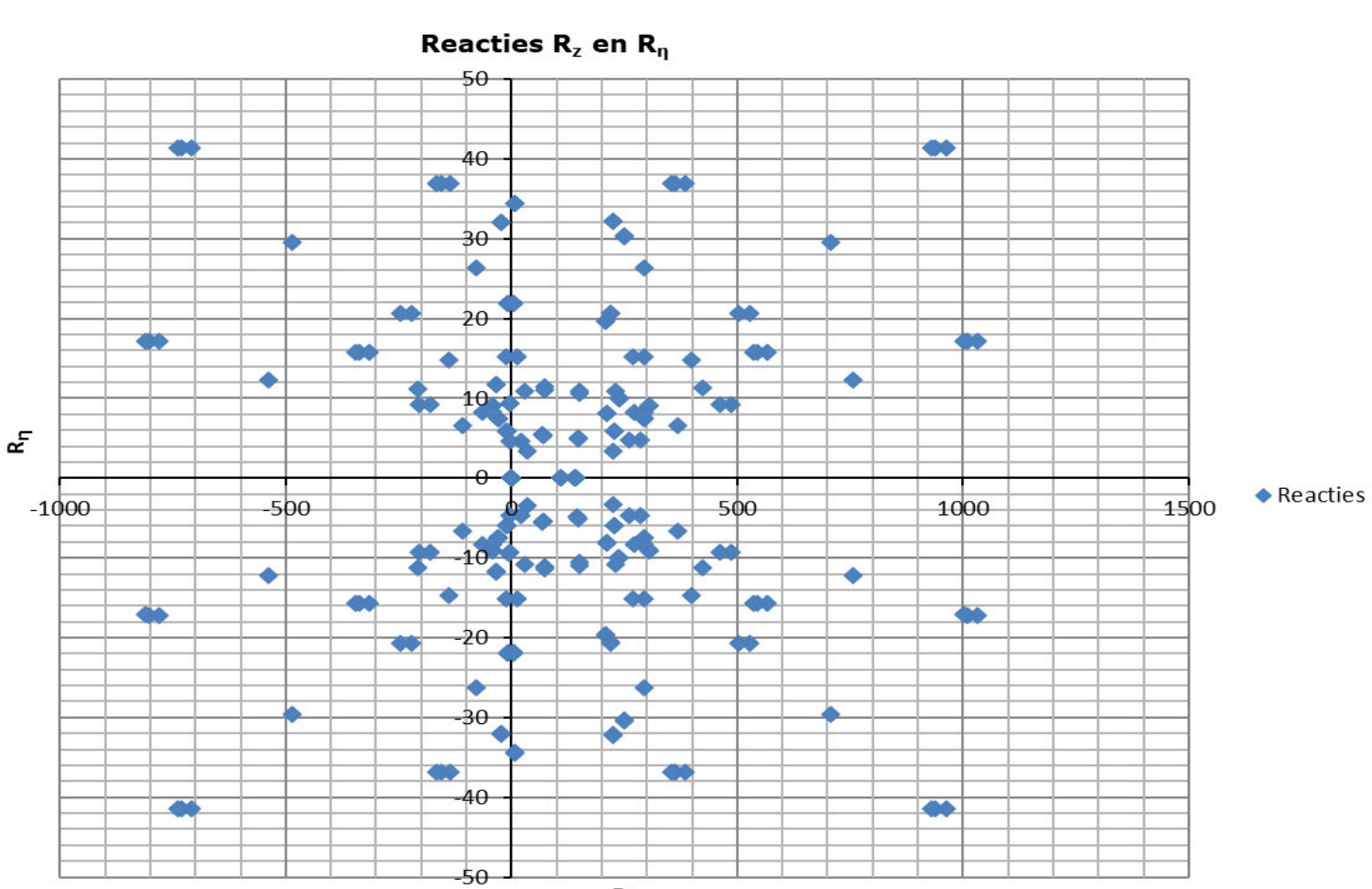
Maximum tension load - SLS

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 7	22	22	**109**	0	-31	-9	111
2	SLS 1a_135	-99	81	**-539**	12	127	18	-550
3	SLS 1a_45	99	81	**-539**	-12	127	18	-550
4	SLS 1a_0	26	-42	**-206**	-11	48	6	-210

Maximum compression load - SLS

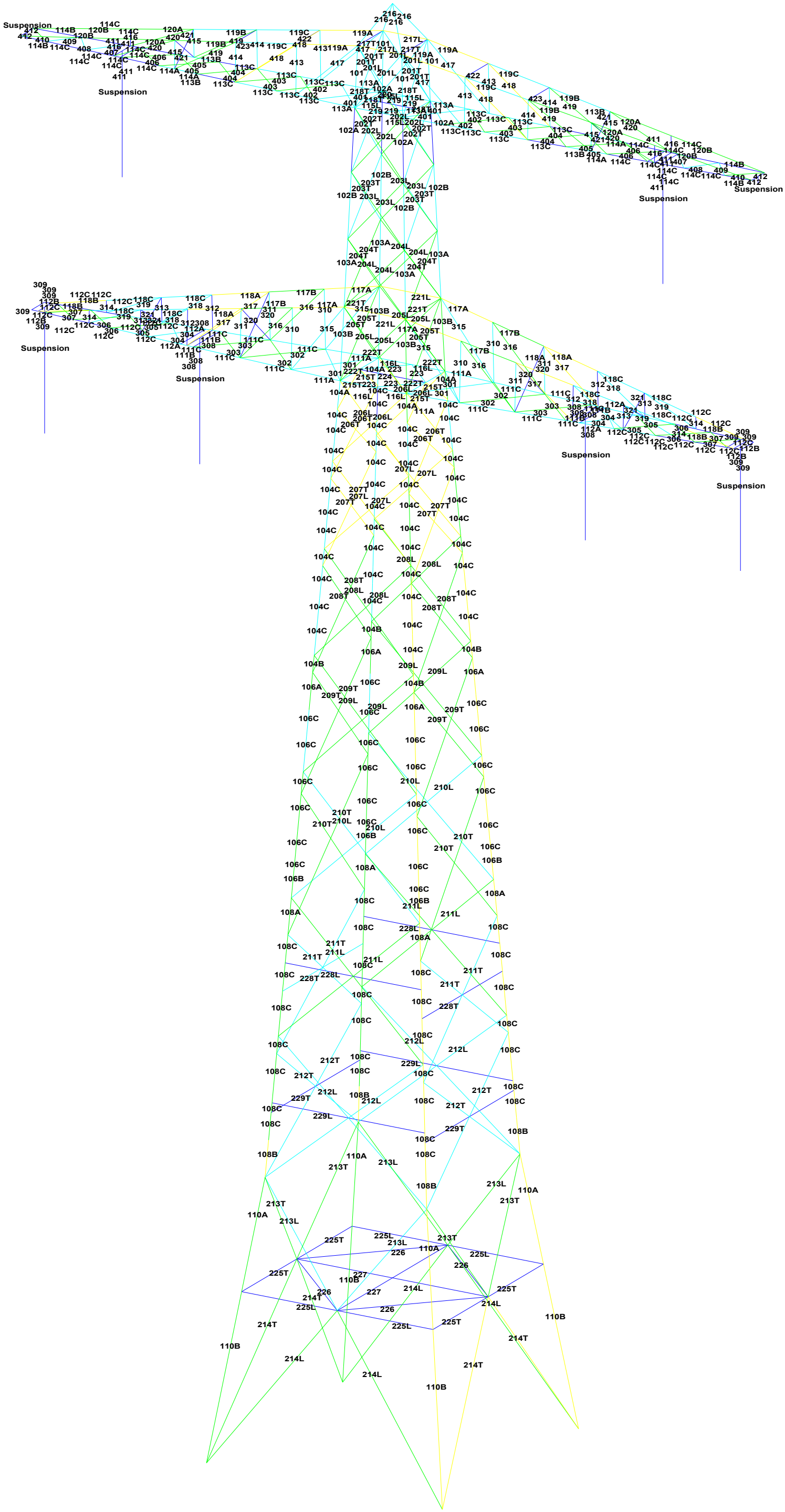
Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 1a_45	142	125	**757**	12	-189	-35	772
2	SLS 1a_0	69	-85	**423**	11	-109	-23	432
3	SLS 7	-22	-22	**108**	0	-31	-9	111
4	SLS 1a_135	-142	125	**757**	-12	-189	-35	772

Project: MBT-EHV
Tower: S+12
Number: 15



APPENDIX B
Uitvoer PLS-tower

DNV GL Nederlands BV, Project "S+12 ini"
Tower Version 16.86, 10 05 12 Friday, 16 July, 2021
Undeformed geometry displayed



Assessment of groups for initial structure (afkeur level)

Date 16-07-21
Author TBR
Version v4.3

MBT-EHV 380
S+12
Mast 15

Group Label	Description	Profile	Steel Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression (kN)	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	Tension (kN)	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)
101		90x90x8	S235	5M16-5.6t	1.00	1 00	1.00	146	**-45.2**	ULS 5a Ba 22	113.3	188.4	345.6	0.40		**0.0**		285.6	188.4	311.5	0.00	
102A		90x90x8	S235	4M24-5.6t	0.50	0 50	0.50	76	**-59.2**	ULS 1a_45	251.3	338.9	414.7	0.24		**21.6**	ULS 5a Ba 22	252.5	338.9	297.7	0.09	
102B		90x90x8	S235	4M24-5.6t	0.50	0 50	0.50	79	**-117.5**	ULS 1a_45	245.5	338.9	414.7	0.48		**64.8**	ULS 1a_0_9_0_9_45	252.5	338.9	354.5	0.26	
103A		100x100x12	S235	4M24-5.6t	0.50	0 50	0.50	73	**-163.3**	ULS 1a_45	418.8	338.9	622.1	0.48		**109.2**	ULS 1a_0_9_0_9_45	426.6	338.9	531.7	0.32	
103B		100x100x12	S235	6M24-5.6t	0.50	0 50	0.50	79	**-202.9**	ULS 1a_45	401.2	508.3	933.1	0.51		**106.7**	ULS 1a_0_9_0_9_45	426.6	508.3	781.6	0.25	
104A		150x150x12	S235	6M24-5.6t	1.55	1.19	0.99	40	**-314.9**	ULS 1a_90	763.4	508.3	933.1	0.62		**191.1**	ULS 1a_0_9_0_9_90	740.3	508.3	797.5	0.38	
104C		150x150x12	S235		1.71	1.71	1.43	80	**-497.4**	ULS 1a_45	608.0	0.0	0.0	0.82		**353.6**	ULS 1a_0_9_0_9_45	817.8	0.0	0.0	0.43	
104B		150x150x12	S235	8M24-5.6t	3.79	3.99	3.16	75	**-571.9**	ULS 1a_90	630.8	677.8	1244.2	0.91		**419.7**	ULS 1a_0_9_0_9_90	740.3	677.8	1063.4	0.62	
106A		150x150x14	S235	8M24-5.6t	1.73	1 03	0.86	59	**-586.2**	ULS 1a_45	807.6	677.8	1451.5	0.86		**430.5**	ULS 1a_0_9_0_9_45	851.7	677.8	1240.6	0.64	
106C		150x150x14	S235		1.88	2.11	1.57	82	**-665.6**	ULS 1a_45	688.9	0.0	0.0	0.97		**505.3**	ULS 1a_0_9_0_9_45	943.3	0.0	0.0	0.54	
106B		150x150x14	S235	10M24-5 6t	1.21	2.79	1.01	81	**-669.0**	ULS 1a_45	694.7	839.3	1814.4	0.96		**502.8**	ULS 1a_0_9_0_9_45	851.7	839.3	1550.8	0.60	
108A		160x160x15#	S235	10M24-5 6t	2.11	2.44	1.76	85	**-717.9**	ULS 1a_90	783.4	839.3	1944.0	0.92		**547.1**	ULS 1a_0_9_0_9_90	1008.5	839.3	1661.5	0.65	
108C		160x160x15#	S235		4.51	4 26	3.55	81	**-788.7**	ULS 1a_45	808.1	0.0	0.0	0.98		**641.3**	ULS 1a_0_9_0_9_45	1097.7	0.0	0.0	0.58	
108B		160x160x15#	S235	10M24-5 6t	1.20	2 09	1.00	66	**-818.4**	ULS 1a_45	902.7	839.3	1944.0	0.98		**638.7**	ULS 1a_0_9_0_9_45	1008.5	839.3	1661.5	0.76	
110A		180x180x16#	S235	10M24-5 6t	0.33	0 33	0.33	45	**-775.5**	ULS 1a_45	1189.4	839.3	2073.6	0.92		**615.1**	ULS 1a_0_9_0_9_45	1220.3	839.3	1772.3	0.73	
110B		180x180x16#	S235	10M24-5 6t	0.25	0 25	0.25	51	**-779.9**	ULS 1a_45	1160.3	839.3	2073.6	0.93		**611.1**	ULS 1a_0_9_0_9_45	1220.3	839.3	1772.3	0.73	
111A	Onderregel eerste dwarsarm	150x100x16	S235	11M24-5 6t	1.00	0 50	0.50	54	**-316.4**	ULS 5a Ah 11	782.9	931.9	2281.0	0.40		**136.0**	ULS 5a Ba 21	767.8	931.9	1384.2	0.18	
111C	Onderregel eerste dwarsarm	150x100x16	S235		1.00	0 50	0.50	56	**-291.1**	ULS 5a Ah 21	773.8	0.0	0.0	0.38		**125.1**	ULS 5a Ba 11	891.6	0.0	0.0	0.14	
111B	Onderregel eerste dwarsarm	150x100x16	S235	6M24-5.6t	7.33	1 00	1.00	47	**-216.6**	ULS 5a Ah 11	809.1	508.3	1244.2	0.43		**117.3**	ULS 5a Ba 21	767.8	508.3	1063.4	0.23	
112A	Onderregel eerste dwarsarm	120x120x13	S235	6M24-5.6t	1.47	1 00	1.00	64	**-201.2**	ULS 5a Ah 21	584.6	508.3	1010.9	0.40		**102.2**	ULS 5a Ba 21	602.4	508.3	864.0	0.20	
112C	Onderregel eerste dwarsarm	120x120x13	S235		1.71	1 29	1.00	66	**-167.3**	ULS 5a Ah 21	578.2	0.0	0.0	0.29		**77.4**	ULS 5a Ba 11	705.0	0.0	0.0	0.11	
112B	Onderregel eerste dwarsarm	120x120x13	S235		1.00	1 00	1.00	13	**-0.7**	ULS 5a Ah 11	705.0	0.0	0.0	0.00		**0.7**	ULS 5a Ba 21	705.0	0.0	0.0	0.00	
113A	Onderregel tweede dwarsarm	150x150x14	S235	9M24-5.6t	1.50	1 00	1.00	62	**-315.9**	ULS 5a Ba 12	792.5	762.5	1633.0	0.41		**170.3**	ULS 5a Ba 22	851.7	762.5	990.9	0.22	
113C	Onderregel tweede dwarsarm	150x150x14	S235		3.02	2 00	1.00	59	**-286.8**	ULS 5a Ba 12	803.8	0.0	0.0	0.36		**147.1**	ULS 5a Ba 22	943.3	0.0	0.0	0.16	
113B	Onderregel tweede dwarsarm	150x150x14	S235	6M24-5.6t	2.55	1 64	1.00	61	**-148.3**	ULS 5a Ba 12	796.2	508.3	1088.6	0.29		**32.4**	ULS 5a Ba 22	851.7	508.3	930.5	0.06	
114A	Onderregel tweede dwarsarm	120x120x11	S235	6M24-5.6t	4.00	2 57	1.00	77	**-135.7**	ULS 5a Ba 12	458.1	508.3	855.4	0.30		**44.0**	ULS 5a Ba 22	513.2	508.3	731.1	0.09	
114C	Onderregel tweede dwarsarm	120x120x11	S235		1.56	1 00	1.00	77	**-101.6**	ULS 5a Ba 3	458.2	0.0	0.0	0.22		**25.2**	ULS 5a Ba 3	599.7	0.0	0.0	0.04	
114B	Onderregel tweede dwarsarm	120x120x11	S235	2M24-5.6t	3.58	1 00	1.00	118	**-34.7**	ULS 3_90	300.7	169.4	285.1	0.21		**0.0**		306.2	169.4	146.2	0.00	
117A	Bovenregel eerste dwarsarm	90x90x9	S235	3M24-5.6t	1.00	2 00	1.00	181	**0.0**		95.7	254.2	349.9	0.00		**155.0**	ULS 3_90	205.3	254.2	299.1	0.76	
117B	Bovenregel eerste dwarsarm	90x90x9	S235	3M24-5.6t	1.00	2 00	1.00	180	**0.0**		96.4	254.2	349.9	0.00		**137.0**	ULS 3_90	205.3	254.2	291.4	0.67	
118A	Bovenregel eerste dwarsarm	70x70x7	S235	3M20-5.6t	1.00	1 88	1.00	227	**0.0**		42.7	176.4	226.8	0.00		**108.9**	ULS 3_0	125.5	176.4	155.3	0.87	
118C	Bovenregel eerste dwarsarm	70x70x7	S235		1.00	2.14	1.00	227	**0.0**		42.7	0.0	0.0	0.00		**104.7**	ULS 3_0	220.9	0.0	0.0	0.47	
118B	Bovenregel eerste dwarsarm	70x70x7	S235	3M20-5.6t	1.00	2 00	1.00	232	**0.0**		41.4	176.4	226.8	0.00		**95.6**	ULS 3_45	125.5	176.4	155.3	0.76	
119A	Bovenregel tweede dwarsarm	100x65x9*	S235	4M20-5.6t	1.00	1 00	1.00	204	**0.0**		78.6	235.2	388.8	0.00		**128.1**	ULS 3_90	144.1	235.2	266.2	0.89	
119C	Bovenregel tweede dwarsarm	100x65x9*	S235		1.00	1 00	1.00	204	**0.0**		78.6	0.0	0.0	0.00		**111.6**	ULS 3_90	332.5	0.0	0.0	0.34	
119B	Bovenregel tweede dwarsarm	100x65x9*	S235	3M20-5.6t	1.00	1 00	1.00	204	**0.0**		78.6	176.4	291.6	0.00		**86.6**	ULS 3_135	172.4	176.4	199.6	0.50	
120A	Bovenregel tweede dwarsarm	60x60x6	S235	2M20-5.6t	1.00	2 54	1.00	396	**0.0**		13.1	117.6	129.6	0.00		**34.4**	ULS 6a_90 Ba Ct2	103.7	117.6	62.1	0.55	
120B	Bovenregel tweede dwarsarm	60x60x6	S235	2M20-5.6t	1.00	1 65	1.00	396	**0.0**		13.1	117.6	129.6	0.00		**34.4**	ULS 6a_90 Ba Ct2	64.3	117.6	46.6	0.74	
201L		70x70x7	S235	1M24-5.6t	0.52	0 52	0.52	126	**-28.5**	ULS 5a Ba 22	76.1	84.7	90.7	0.37		**20.7**	ULS 5a Ba 22	88.7	84.7	64.2	0.32	
201T		50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.52	0 52	0.52	177	**-11.2**	ULS 5a Ba 22	25.8	37.7	43.2	0.43		**5.1**	ULS 5a Ba 22	37.4	37.7	22.0	0.23	
202L		100x100x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0 52	0.52	93	**-111.2**	ULS 5a Ah 12	208.2	169.4	207.4	0.66		**118.1**	ULS 5a Ba 22	181.4	169.4	177.2	0.70	
202T		100x100x10	S235	3M24-5.6t	0.52	0 52	0.52	93	**-125.7**	ULS 5a Ah 12	256.9	254.2	388.8	0.49		**125.5**	ULS 5a Ba 22	261.1	254.2	332.3	0.49	
203L		100x100x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0 52	0.52	98	**-106.4**	ULS 5a Ba 22	198.7	169.4	207.4	0.63		**99.0**	ULS 5a Ah 12	181.4	169.4	177.2	0.58	
203T		100x100x10	S235	3M24-5.6t	0.52	0 52	0.52	99	**-112.3**	ULS 5a Ba 22	245.1	254.2	388.8	0.46		**112.3**	ULS 5a Ah 12	261.1	254.2	332.3	0.44	
204L		100x100x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0 52	0.52	103	**-88.1**	ULS 5a Ah 12	191.1	169.4	207.4	0.52		**94.8**	ULS 5a Ba 22	181.4	169.4	177.2	0.56	
204T		100x100x10	S235	2M24-5.6t	0.52	0 52	0.52	104	**-100.4**	ULS 5a Ah 12	235.6	169.4	259.2	0.59		**99.8**	ULS 5a Ba 22	224.3	169.4	221.5	0.59	
205L		100x100x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0 52	0.52	111	**-93.7**	ULS 5a Ah 12	178.0	169.4	207.4	0.55		**92.2**	ULS 5a Ba 22	181.4	169.4	177.2	0.54	
205T		100x100x10	S235	2M24-5.6t	0.52	0 52	0.52	112	**-101.5**	ULS 5a Ah 12	219.4	169.4	259.2	0.60		**82.2**	ULS 5a Ba 22	224.3	169.4	221.5	0.49	
206L		100x75x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0 25	0.25	76	**-95.3**	ULS 5a Ah 11	197.2	169.4	207.4	0.56		**90.7**	ULS 5a Ba 21	125.9	169.4	116.0	0.78	
206T		100x75x9	S235	2M24-5.6t	0.52	0 25	0.25	73	**-95.5**	ULS 5a Ah 11	223.8	169.4	233.3	0.56		**97.2**	ULS 5a Ah 21	119.9	169.4	130.6	0.81	
207L		100x75x7	S235	2M24-5.6t	0.52	0 25	0.25	85	**-78.9**	ULS 5a Ba 21	161.7	169.4	181.4	0.49		**81.4**	ULS 5a Ba 21	98.2	169.4	101.5	0.83	
207T		100x75x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0 25	0.25	86	**-90.6**	ULS 5a Ah 21	182.6	169.4	207.4	0.53		**89.1**	ULS 5a Ah 11	110.7	169.4	116.0	0.81	
208L		100x75x7	S235	2M24-5.6t	0.52	0 25	0.25	100	**-73.7**	ULS 5a Ba 21	142.5	169.4	181.4	0.52		**71.0**	ULS 5a Ba 21	100.4	169.4	101.5	0.71	
208T		100x75x9	S235	2M24-5.6t	0.52	0 25	0.25	101	**-81.7**	ULS 5a Ah 11	177.1	169.4	233.3	0.48		**82.0**	ULS 5a Ah 21	124.1	169.4	130.6	0.66	
209L		100x75x7	S235	2M20-5.6t	0.54	0 27	0.27	116	**-61.1**	ULS 5a Ba 21	124.6	117.6	151.2	0.52		**62.4**	ULS 5a Ba 21	115.4	117.6	91.6	0.68	
209T		100x75x9	S235	2M20-5.6t	0.54	0 27	0.27	120	**-71.8**	ULS 5a Ah 21	151.3	117.6	194.4	0.61		**70.8**	ULS 5a Ah 11	146.1	117.6	137.5	0.60	
210L		100x75x8	S235	2M20-5.6t	0.54	0 27	0.27	129	**-54.1**	ULS 5a Ba 21	127.3	117.6	172.8	0.46		**52.1**	ULS 5a Ba 21	128.6	117.6	104.7	0.50	
210T		100x75x9	S235	2M20-5.6t	0.54	0 27	0.27	139	**-63.0**	ULS 5a Ah 11	129.6	117.6	194.4	0.54		**62.8**	ULS 5a Ah 21	146.1	117.6	117.8	0.53	
211L		100x75x7	S235	2M20-5.6t	0.52	0 25	0.25	138	**-46.1**	ULS 1a_0_9_0_9_90	103.6	117.6	151.2	0.45		**47.2**	ULS 1a_90	123.5	117.6	91.6	0.52	
211T		100x75x9	S235	2M20-5.6t	0.52	0 25	0.25	132	**-49.5**	ULS 5a Ah 21	137.0	117.6	194.4	0.42		**48.5**	ULS 5a Ah 11	134.2	117.6	117.8	0.41	
212L		100x75x9	S235	2M20-5.6t	0.52	0 25	0.25	149	**-46.4**	ULS 1a_90	119.0	117.6	194.4	0.39		**42.0**	ULS 1a_0_9_0_9_90	135.9	117.6	117.8	0.36	
212T		100x75x9	S235	2M20-5.6t	0.52	0 25	0.25	143	**-43.7**	ULS 5a Ah 11	125.6	117.6	194.4	0.37		**43.1**	ULS 5a Ah 21	132.5	117.6	117.8	0.37	
213L		130x65x8	S235	2M20-5.6t	1.00	0 33	0.33	144	**-59.0**	ULS 5a Ah 11	125.8	117.6	172.8	0.50		**43.2**	ULS 5a Ba 21	113.0	117.6	136.1	0.38	
213T		130x65x8	S235	2M20-5.6t	1.00	0 33	0.33	144	**-87.9**	ULS 1a_90	125.8	117.6	172.8	0.75		**68.6**	ULS 1a_0_9_0_9_90	113.0	117.6	136.1	0.61	
214L		100x75x9	S235	2M20-5.6t	0.33	0 25	0.25	139	**-61.7**	ULS 5a Ah 11	136.6	117.6	194.4	0.52		**41.0**	ULS 5a Ba 21	147.8	117.6	157.1	0.35	
214T		100x75x9	S235	2M20-5.6t	0.33	0 25	0.25	139	**-89.8**	ULS 1a_90	136.6	117.6	194.4	0.76		**65.6**	ULS 1a_0_9_0_9_90	147.8	117.6	157.1	0.56	
215T		100x75x9	S235	2M24-5.6t	1.00	0 52	0.52	64	**-101.3**	ULS 5a Ah 11	240.8	169.4	233.3	0.60		**98.4**	ULS 5a Ah 11	121.3	169.4	130.6	0.81	
216	Top	50x50x5	S235	2M16-5.6t	1.00	1 00	1.00	222	**-7.5**	ULS 5a Ah 12	23.5	75.4	86.4	0.32		**7.4**	ULS 5a Ah 12	52.4	75.4	44.1	0.17	
217L	Tweede dwarsarm in tower	80x80x8	S235	4M20-5.6t	1.00	1 00	1.00	128	**0.0**		122.6	235.2	345.6	0.00		**137.9**	ULS 3_0	168.3	235.2	244.4	0.82	
217T	Tweede dwarsarm in tower	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1 00	1.00	206	**-2.3**	ULS 6a_90 Ba Ct2	21.0	37.7	43.2	0.11		**0.3**	ULS 5a Ba 22	37.4	37.7	22.0	0.01	
115L	Tweede dwarsarm in tower	150x100x12	S235	9M24-5.6t	2.00	1 00	1.00	50	**-263.9**	ULS 5a Ba 22	602.5	762.5	1399.7	0.44		**90.8**	ULS 5a Ba 22	582.2	762.5	849.4	0.16	
218T	Tweede dwarsarm in tower	100x75x7	S235	4M24-5.6t	2.00	1 00	1.00	68	**-50.6**	ULS 5a Ba 22	183.5	338.9	362.9	0.28		**66.7**	ULS 5a Ba 22	214.1	338.9	351.0	0.31	
219	Tweede dwarsarm in tower	80x80x8	S235	2M24-5.6t	1.00	1 00	1.00	98	**-78.4**	ULS 5a Ba 12	158.2	169.4	207.4	0.50		**78.4**	ULS 5a Ba 12	206.0	169.4	159.5	0.49	
220	Tweede dwarsarm in tower	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1 00	1.00	223	**-0.4**	ULS 3_90	18.7	37.7	43.2	0.02		**0.0**		37.4	37.7	22.0	0.00	
221L	Eerste dwarsarm in tower	90x90x9	S235	3M24-5.6t	1.00	1 00	1.00	158	**0.0**		120.6	254.2	349.9	0.00		**166.9**	ULS 3_0	216.8	254.2	269.2	0.77	
221T	Eerste dwarsarm in tower	70x70x7	S235	1M20-5.6t	1.00	1 00	1.00	204	**-27.1**	ULS 1a_0_9_0_9_90	41.7	58.8	75.6	0.65		**35.2**	ULS 1a_90	96.8	58.8	61.1	0.60	
116L	Eerste dwarsarm in tower	150x100x16	S235	11M24-5 6t	2.00	1 00	1.00	70	**-262.0**	ULS 5a Ah 11	714.3	931.9	2281.0	0.37		**63.5**	ULS 5a Ba 11	767.8	931.9	1384.2	0.08	
222T	Eerste dwarsarm in tower	100x75x7	S235	4M24-5.6t	1.00	1 00	1.00	94	**-42.6**	ULS 5a Ba 22	157.6	338.9	362.9	0.27		**70.8**	ULS 5a Ah 12	214.1	338.9	290.1	0.33	
223	Eerste dwarsarm in tower	100x100x8	S235	2M24-5.6t	1.00	1 00	1.00	108	**-76.5**	ULS 5a Ba 11	182.9	169.4	207.4	0.45		**76.8**	ULS 5a Ah 11	208.1	169.4	177.2	0.45	
224	Onderstuk in tower	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1 00	1.00	309	**-0.6**	ULS 3_0	11.3	37.7	43.2	0.06		**0.0**		37.4	37.7	22.0	0.00	
225L	Onderstuk in tower	90x90x9	S235	1M16-5.6t	1.00	1 00	1.00	245	**-3.6**	ULS 1a_90	58.5	37.7	77.8	0.09		**0.7**	ULS 1a_0_9_45	186.6	37.7	57.6	0.02	
225T	Onderstuk in tower	90x90x9	S235	1M16-5.6t	1.00	1 00	1.00	245	**-3.3**	ULS 1a_45	58.5	37.7	77.8	0.09		**1.1**	ULS 1a_0_9_0	186.6	37.7	57.6	0.03	
226	Onderstuk in tower	70x70x7	S235	1M16-5.6t	1.00	0 50	0.50	288	**-1.8**	ULS 1a_135	21.0	37.7	60.5	0.08		**2.7**	ULS 1a_0_9_0_9_45	104.8	37.7	44.8	0.07	
227	Onderstuk in tower	70x70x7	S235	1M16-5.6t	1.00	0 50	0.50	407	**-0.2**	ULS 1a_90	8.8	37.7	60.5	0.02		**0.0**		104.8	37.7	44.8	0.00	
228L	Verstijving	50x50x5	S235	1M12-5.6t	0.50	0 50	0.50	316	**-1.1**	ULS 1a_0_9_0_9_0	10.9	20.2	32.4	0.10		**1.3**	ULS 1a_0	43.2	20.2	25.7	0.07	
228T	Verstijving	50x50x5	S235	1M12-5.6t	0.50	0 50	0.50	324	**-2.8**	ULS 1a_0_9_0_9_90	10.4	20.2	32.4	0.27		**1.5**	SLS 1a_90	43.2	20.2	25.7	0.07	

Assessment of groups for initial structure (afkeur level)

Date 16-07-21
Author TBR
Version v4.3

MBT-EHV 380
S+12
Mast 15

			Steel						Compression						Tension					
Group Label	Description	Profile	Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	(kN)	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	(kN)	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)
229L	Verstijving	60x60x6	S235	1M16-5.6t	0.50	0 50	0.50	295	**-1.4**	ULS 1a_0,9_0,9_0	17.5	37.7	51.8	0.08		**1.5**	ULS 1a_45	72.6	37.7	32.0	0.05	
229T	Verstijving	60x60x6	S235	1M16-5.6t	0.50	0 50	0.50	297	**-3.3**	ULS 1a_0,9_0,9_90	17.3	37.7	51.8	0.19		**2.5**	ULS 1a_90	72.6	37.7	32.0	0.08	
301	Diagonaal onderregel eerste dwarsarm	70x70x7	S235	1M20-5.6t	0.52	0 52	0.52	140	**-24.8**	ULS 5a Ah 20	68.1	58.8	75.6	0.42		**22.1**	ULS 5a Ba 10	96.8	58.8	53.5	0.41	
302	Diagonaal onderregel eerste dwarsarm	70x70x7	S235	1M20-5.6t	0.54	0 54	0.54	138	**-27.0**	ULS 5a Ba 10	69.0	58.8	75.6	0.46		**30.5**	ULS 5a Ah 20	96.8	58.8	53.5	0.57	
303	Diagonaal onderregel eerste dwarsarm	70x70x7	S235	1M24-5.6t	0.54	0 54	0.54	124	**-35.8**	ULS 5a Ah 20	78.0	84.7	90.7	0.46		**31.3**	ULS 5a Ba 10	88.7	84.7	44.9	0.70	
304	Diagonaal onderregel eerste dwarsarm	60x60x6	S235	1M20-5.6t	0.52	0 52	0.52	106	**-18.9**	ULS 5a Ah 21	66.2	58.8	64.8	0.32		**18.4**	ULS 5a Ba 21	65.7	58.8	44.4	0.42	
305	Diagonaal onderregel eerste dwarsarm	60x60x6	S235	1M20-5.6t	0.54	0 54	0.54	112	**-24.9**	ULS 5a Ah 11	63.0	58.8	64.8	0.42		**24.6**	ULS 5a Ba 11	65.7	58.8	44.4	0.55	
306	Diagonaal onderregel eerste dwarsarm	75x50x7	S235	1M24-5.6t	0.54	0 54	0.54	111	**-30.7**	ULS 5a Ba 11	74.4	84.7	90.7	0.41		**31.6**	ULS 5a Ah 11	98.8	84.7	58.0	0.54	
307	Diagonaal onderregel eerste dwarsarm	75x50x7	S235	1M24-5.6t	0.54	0 54	0.54	92	**-36.0**	ULS 5a Ah 21	83.8	84.7	90.7	0.43		**33.8**	ULS 5a Ba 21	98.8	84.7	58.0	0.58	
308	Dwarsligger onderregel eerste dwarsarm	HEB160	S235		2.00	2 00	2.00	50	**-26.1**	ULS 5a Ba 20	918.5	0.0	0.0	0.03		**25.8**	ULS 5a Ah 10	1276.1	0.0	0.0	0.02	
309	Dwarsligger onderregel eerste dwarsarm	HEB160	S235		2.00	2 00	2.00	26	**-25.8**	ULS 5a Ba 21	1021.6	0.0	0.0	0.03		**26.4**	ULS 5a Ah 11	1276.1	0.0	0.0	0.02	
310	Verticaal eerste dwarsarm	70x70x7	S235	1M20-5.6t	1.00	1 00	1.00	187	**-15.9**	ULS 3_45	47.2	58.8	75.6	0.34		**0.0**		96.8	58.8	45.8	0.00	
311	Verticaal eerste dwarsarm	65x65x7	S235	1M20-5.6t	1.00	1 00	1.00	161	**-17.4**	ULS 3_135	53.2	58.8	75.6	0.33		**0.0**		96.8	58.8	45.8	0.00	
312	Verticaal eerste dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1 00	1.00	154	**-3.0**	ULS 1a_0	31.0	37.7	43.2	0.10		**0.0**		37.4	37.7	18.4	0.00	
313	Verticaal eerste dwarsarm	75x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1 00	1.00	95	**-2.7**	ULS 3_0	59.5	37.7	43.2	0.07		**0.0**		37.4	37.7	18.4	0.00	
314	Verticaal eerste dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1 00	1.00	53	**-1.2**	ULS 3_90	63.5	37.7	43.2	0.03		**0.0**		37.4	37.7	18.4	0.00	
315	Diagonaal eerste dwarsarm	60x60x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1 00	1.00	332	**0.0**		14.4	58.8	64.8	0.00		**19.3**	ULS 3_135	65.7	58.8	44.4	0.44	
316	Diagonaal eerste dwarsarm	60x60x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1 00	1.00	298	**0.0**		17.2	58.8	64.8	0.00		**26.5**	ULS 3_45	65.7	58.8	44.4	0.60	
317	Diagonaal eerste dwarsarm	50x50x5	S235	2M16-5.6t	1.00	1 00	1.00	332	**0.0**		12.6	75.4	86.4	0.00		**35.7**	ULS 3_135	52.4	75.4	44.1	0.81	
318	Diagonaal eerste dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1 00	1.00	274	**0.0**		13.7	37.7	43.2	0.00		**6.5**	ULS 1a_0	37.4	37.7	22.0	0.29	
319	Diagonaal eerste dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1 00	1.00	269	**0.0**		14.1	37.7	43.2	0.00		**10.1**	ULS 3_0	37.4	37.7	22.0	0.46	
320	Dwars diagonaal eerste dwarsarm	45x45x5	S235	1M12-5.6t	0.52	0 52	0.52	180	**-1.1**	ULS 1a_0	22.7	20.2	32.4	0.05		**1.0**	ULS 1a_0,9_0,9_0	37.4	20.2	23.7	0.05	
321	Dwars diagonaal eerste dwarsarm	45x45x5	S235	1M12-5.6t	0.52	0 52	0.52	115	**-0.9**	ULS 1a_0	38.2	20.2	32.4	0.05		**0.8**	ULS 1a_0,9_0,9_0	37.4	20.2	23.7	0.04	
401	Diagonaal onderregel tweede dwarsarm	60x60x6	S235	1M20-5.6t	0.52	0 52	0.52	123	**-21.8**	ULS 5a Ah 22	57.4	58.8	64.8	0.38		**19.9**	ULS 5a Ah 12	65.7	58.8	44.4	0.45	
402	Diagonaal onderregel tweede dwarsarm	60x60x6	S235	1M20-5.6t	0.52	0 52	0.52	118	**-23.6**	ULS 5a Ah 12	59.9	58.8	64.8	0.40		**24.7**	ULS 5a Ah 22	65.7	58.8	44.4	0.56	
403	Diagonaal onderregel tweede dwarsarm	60x60x6	S235	1M20-5.6t	0.52	0 52	0.52	117	**-27.7**	ULS 5a Ah 22	60.6	58.8	64.8	0.47		**27.0**	ULS 5a Ah 12	65.7	58.8	44.4	0.61	
404	Diagonaal onderregel tweede dwarsarm	60x60x6	S235	1M20-5.6t	0.52	0 52	0.52	106	**-29.3**	ULS 5a Ah 12	66.2	58.8	64.8	0.50		**28.6**	ULS 5a Ah 22	65.7	58.8	44.4	0.65	
405	Diagonaal onderregel tweede dwarsarm	70x70x7	S235	1M24-5.6t	0.52	0 52	0.52	91	**-33.2**	ULS 5a Ah 22	102.5	84.7	90.7	0.39		**35.5**	ULS 5a Ah 12	88.7	84.7	51.3	0.69	
406	Diagonaal onderregel tweede dwarsarm	75x50x7	S235	1M24-5.6t	0.52	0 52	0.52	111	**-41.2**	ULS 5a Ah 12	74.3	84.7	90.7	0.55		**37.0**	ULS 5a Ba 22	98.8	84.7	58.0	0.64	
407	Diagonaal onderregel tweede dwarsarm	55x55x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1 00	1.00	152	**-14.4**	ULS 5a Ah 3	39.3	37.7	51.8	0.38		**14.2**	ULS 5a Ba 3	63.9	37.7	38.4	0.38	
408	Diagonaal onderregel tweede dwarsarm	55x55x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1 00	1.00	141	**-15.9**	ULS 5a Ba 3	43.0	37.7	51.8	0.42		**16.0**	ULS 5a Ah 3	63.9	37.7	38.4	0.42	
409	Diagonaal onderregel tweede dwarsarm	55x55x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1 00	1.00	136	**-17.1**	ULS 5a Ah 3	44.9	37.7	51.8	0.45		**17.1**	ULS 5a Ba 3	63.9	37.7	38.4	0.45	
410	Diagonaal onderregel tweede dwarsarm	55x55x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1 00	1.00	150	**-20.4**	ULS 5a Ba 3	39.9	37.7	51.8	0.54		**20.1**	ULS 5a Ah 3	63.9	37.7	38.4	0.53	
411	Dwarsligger onderregel tweede dwarsarm	HEB160	S235		2.00	2 00	2.00	33	**-26.2**	ULS 5a Ba 22	993.7	0.0	0.0	0.03		**25.9**	ULS 5a Ah 12	1276.1	0.0	0.0	0.02	
412	Dwarsligger onderregel tweede dwarsarm	HEB160	S235		2.00	2 00	2.00	25	**-14.2**	ULS 5a Ah 3	1025.6	0.0	0.0	0.01		**14.2**	ULS 5a Ba 3	1276.1	0.0	0.0	0.01	
413	Verticaal tweede dwarsarm	55x55x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1 00	1.00	199	**-10.4**	ULS 3_0	27.6	37.7	51.8	0.38		**0.0**		55.3	37.7	28.0	0.00	
414	Verticaal tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1 00	1.00	169	**-11.6**	ULS 3_0	27.4	37.7	43.2	0.42		**0.0**		37.4	37.7	18.4	0.00	
415	Verticaal tweede dwarsarm	75x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1 00	1.00	109	**-14.0**	ULS 3_45	54.3	37.7	43.2	0.37		**0.0**		37.4	37.7	22.0	0.00	
416	Verticaal tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1 00	1.00	74	**-0.6**	ULS 7	57.8	37.7	43.2	0.02		**0.0**		37.4	37.7	18.4	0.00	
417	Diagonaal tweede dwarsarm	55x55x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1 00	1.00	359	**0.0**		11.1	37.7	51.8	0.00		**16.6**	ULS 3_0	55.3	37.7	33.6	0.49	
418	Diagonaal tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1 00	1.00	361	**0.0**		8.7	37.7	43.2	0.00		**20.8**	ULS 3_0	37.4	37.7	22.0	0.95	
419	Diagonaal tweede dwarsarm	50x50x5	S235	2M16-5.6t	1.00	1 00	1.00	335	**0.0**		12.4	75.4	86.4	0.00		**30.1**	ULS 3_0	56.2	75.4	44.1	0.68	
420	Diagonaal tweede dwarsarm	60x60x6	S235	2M20-5.6t	1.00	1 00	1.00	260	**0.0**		26.7	117.6	129.6	0.00		**56.6**	ULS 3_90	77.4	117.6	88.7	0.73	
421	Dwars diagonaal tweede dwarsarm	45x45x5	S235	1M12-5.6t	0.52	0 52	0.52	113	**-1.4**	ULS 1a 0 9 0 9 0	39.2	20.2	32.4	0.07		**1.3**	ULS 1a 0 9 0 9 0	37.4	20.2	23.7	0.07	
422	Dwarsligger bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1 00	1.00	188	**0.0**	ULS 1a_45	23.9	37.7	43.2	0.00		**0.0**		37.4	37.7	22.0	0.00	
423	Dwarsligger bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1 00	1.00	169	**0.0**	ULS 3_90	27.5	37.7	43.2	0.00		**0.0**		37.4	37.7	22.0	0.00	

APPENDIX C
Toetsing knikverkorters

DNV

Knikverkorters initial structure (afkeur)

Date: 2021-07-23
Author: KCh
Version: v1.9

MBT-EHV
S+12
Tower 15

Posnr.	Section	Schematization	Profile	Steel Quality	Bolt	Quality	Length (m)	Angle (°)	Slenderness	Normal Force (kN)	Moment (kNm)	Buckling Cap. (kN)	Shear Cap. Bolt (kN)	Bearing Cap. (kN)	Net Section Cap. (kN)	Moment Cap. (kNm)	Highest U.C.	Exceedance Type	Notes
724	Onderstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	0.99	0	114	**11.9**	**0.25**	38.8	20 2	27.7	38.9	0.57	0.59		
731	Onderstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.88	68	216	**11.9**	**0.00**	17.6	20 2	27.7	38.9	0.57	0.68		
722	Onderstuk	Enkele staaf	L50x5	S235	M12	5.6	2.07	0	213	**11.9**	**0.52**	20.0	20 2	27.7	44.6	0.72	0.72		
730	Onderstuk	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	5.6	2.49	45	256	**11.9**	0.00	15.2	37.7	30.3	31.7	0.7	0.78		
720	Onderstuk	Enkele staaf	L60x6	S235	M16	5.6	3.17	0	271	**11.9**	**0.79**	20.0	37.7	38.4	72.6	1.24	0.64		
729	Onderstuk	Enkele staaf	L60x6	S235	M16	5.6	3.35	32	287	**11.9**	**0.00**	18.3	37.7	38.4	72.6	1.24	0.65		
728	Onderstuk	Enkele staaf	L60x6	S235	M16	5.6	3.32	30	284	**11.9**	**0.72**	18.6	37.7	38.4	72.6	1.24	0.64		
732	Onderstuk	Enkele staaf	L60x6	S235	M12	5.6	2.81	0	240	**11.9**	**0.70**	24.1	20 2	33.2	81.2	1.24	0.59		
725	Onderstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	2.22	46	255	**11.9**	**0.00**	13.7	20 2	27.7	38.9	0.57	0.87		
716	Onderstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.36	0	156	**11.9**	**0.34**	27.3	20 2	27.7	38.9	0.57	0.59		
738	Pootverband	Enkele staaf	L60x6	S235	M16	5.6	1.90	0	163	**1.4**	**0.48**	41.6	37.7	38.4	72.6	1.24	0.38		
740	Pootverband	Enkele staaf	L60x6	S235	M16	5.6	2.89	72	247	**1.4**	**0.00**	23.1	37.7	38.4	72.6	1.24	0.06		
737	Pootverband	Kniksteun en verticale steun	L60x6	S235	M16	5.6	3.94	0	217	**1.4**	**0.49**	23.0	37.7	38.4	72.6	0.93	0.55		
739	Pootverband	Enkele staaf	L60x6	S235	M16	5.6	3.26	54	279	**1.4**	**0.00**	19.1	37.7	38.4	72.6	1.24	0.07		
736	Tussenschot	Kniksteun en verticale steun	L70x7	S235	M16	5.6	5.94	0	280	**0.6**	**0.74**	21.9	37.7	44.8	104.8	1.48	0.52		
735	Tussenschot	Kruisende staaf halverwege	L70x7	S235	M16	5.6	8.59	0	404	**0.6**	1.07	12.5	37.7	44.8	104.8	2.0	0.54		
798	1e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.64	0	188	**9.4**	0.41	21.3	20 2	27.7	38.9	0.6	0.72		
799	1e tussenstuk	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	5.6	2.19	43	225	**9.4**	0.00	18.5	37.7	30.3	31.7	0.7	0.51		
785	1e tussenstuk	Enkele staaf	L60x6	S235	M16	5.6	3.37	0	288	**9.4**	0.84	18.2	37.7	38.4	72.6	1.2	0.68		
800	1e tussenstuk	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	5.6	2.17	37	223	**9.4**	0.00	18.7	37.7	30.3	31.7	0.7	0.50		
801	1e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	2.04	52	234	**9.4**	0.00	15.6	20 2	27.7	38.9	0.6	0.60		
786	1e tussenstuk	Enkele staaf	L50x5	S235	M12	5.6	2.99	0	307	**9.4**	0.75	11.4	20 2	27.7	44.6	0.7	1.04	Bending	
802	1e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	2.00	40	229	**9.4**	0.00	16.1	20 2	27.7	38.9	0.6	0.58		
792	1e tussenstuk	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	5.6	2.07	59	213	**9.4**	0.00	20.0	37.7	30.3	31.7	0.7	0.47		
782	1e tussenstuk	Enkele staaf	L60x6	S235	M16	5.6	3.39	0	290	**9.4**	0.85	18.0	37.7	38.4	72.6	1.2	0.68		
793	1e tussenstuk	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	5.6	2.08	33	214	**9.4**	0.00	19.9	37.7	30.3	31.7	0.7	0.47		
794	1e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.92	42	221	**9.4**	0.00	17.0	20 2	27.7	38.9	0.6	0.55		
783	1e tussenstuk	Enkele staaf	L50x5	S235	M12	5.6	3.07	0	315	**9.4**	0.77	10.9	20 2	27.7	44.6	0.7	1.07	Bending	
795	1e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.92	35	221	**9.4**	0.00	17.0	20 2	27.7	38.9	0.6	0.55		
50	1e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.24	0	142	**8.1**	0.31	30.5	20 2	27.7	38.9	0.6	0.54		
47	1e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.83	49	210	**8.1**	0.00	18.3	20 2	27.7	38.9	0.6	0.44		
49	1e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	2.64	0	303	**8.1**	**0.66**	10.4	20 2	27.7	38.9	0.57	1.15	Bending	
46	1e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.79	40	206	**8.1**	**0.00**	18.9	20 2	27.7	38.9	0.57	0.43		
45	1e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.66	51	191	**8.1**	**0.00**	21.0	20 2	27.7	38.9	0.57	0.40		
48	1e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	2.32	0	266	**8.1**	**0.58**	12.8	20 2	27.7	38.9	0.57	1.01	Bending	
44	1e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.60	41	184	**8.1**	0.00	22.1	20 2	27.7	38.9	0.6	0.40		
796	1e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.99	51	229	**8.1**	0.00	16.2	20 2	27.7	38.9	0.6	0.50		
784	1e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	2.72	0	312	**8.1**	0.68	9.9	20 2	27.7	38.9	0.6	1.19	Bending	
797	1e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.92	42	221	**8.1**	0.00	17.0	20 2	27.7	38.9	0.6	0.47		
56	1e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.71	51	196	**8.1**	0.00	20.1	20 2	27.7	38.9	0.6	0.40		
59	1e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	2.37	0	272	**8.1**	0.59	12.4	20 2	27.7	38.9	0.6	1.04	Bending	

Knikverkorters initial structure (afkeur)

Date: 2021-07-23
Author: KCh
Version: v1.9

MBT-EHV
S+12
Tower 15

Posnr.	Section	Schematization	Profile	Steel Quality	Bolt	Quality	Length (m)	Angle (°)	Slenderness	Normal Force (kN)	Moment (kNm)	Buckling Cap. (kN)	Shear Cap. Bolt (kN)	Bearing Cap. (kN)	Net Section Cap. (kN)	Moment Cap. (kNm)	Highest U.C.	Exceedance Type	Notes
55	1e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.65	42	190	**8.1**	0.00	21.1	20 2	27.7	38.9	0.6	0.40		
80	2e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.49	52	171	**7.6**	0.00	24.3	20 2	27.7	38.9	0.6	0.38		
83	2e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	2.02	0	232	**7.6**	0.51	15.8	20 2	27.7	38.9	0.6	0.88		
79	2e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.42	42	163	**7.6**	0.00	25.8	20 2	27.7	38.9	0.6	0.38		
78	2e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.25	51	144	**7.6**	**0.00**	30.2	20 2	27.7	38.9	0.57	0.38		
82	2e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.76	0	202	**7.6**	**0.44**	19.3	20 2	27.7	38.9	0.57	0.77		
77	2e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.19	41	137	**7.6**	**0.00**	32.0	20 2	27.7	38.9	0.57	0.38		
76	2e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.13	53	130	**7.6**	**0.00**	33.9	20 2	27.7	38.9	0.57	0.38		
81	2e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.53	0	176	**7.6**	**0.38**	23.4	20 2	27.7	38.9	0.57	0.67		
75	2e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.06	43	122	**7.6**	**0.00**	36.2	20 2	27.7	38.9	0.6	0.38		
96	2e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.50	52	172	**7.6**	**0.00**	24.0	20 2	27.7	38.9	0.57	0.38		
99	2e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	2.06	0	237	**7.6**	**0.52**	15.3	20 2	27.7	38.9	0.57	0.90		
95	2e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.43	42	164	**7.6**	**0.00**	25.6	20 2	27.7	38.9	0.57	0.38		
94	2e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.26	50	145	**7.6**	**0.00**	29.9	20 2	27.7	38.9	0.57	0.38		
98	2e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.80	0	207	**7.6**	**0.45**	18.7	20 2	27.7	38.9	0.57	0.79		
93	2e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.21	40	139	**7.6**	**0.00**	31.4	20 2	27.7	38.9	0.57	0.38		
92	2e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.05	46	120	**7.6**	**0.00**	36.8	20 2	27.7	38.9	0.6	0.38		
97	2e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.60	0	183	**7.6**	**0.40**	22.1	20 2	27.7	38.9	0.6	0.70		
91	2e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.01	37	116	**7.6**	**0.00**	38.0	20 2	27.7	38.9	0.57	0.38		
90	2e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	0.96	42	110	**7.6**	**0.00**	39.9	20 2	27.7	38.9	0.57	0.38		

Knikverkorters modified structure (verbouw)

Date: 2021-07-23
Author: KCh
Version: v1.9

MBT-EHV
S+12
Tower 15

Posnr.	Section	Schematization	Profile	Steel Quality	Bolt	Quality	Length (m)	Angle (°)	Slenderness (-)	Normal Force (kN)	Moment (kNm)	Buckling Cap. (kN)	Shear Cap. Bolt (kN)	Bearing Cap. (kN)	Block Tearing Cap. (kN)	Moment Cap. (kNm)	Highest U.C.	Exceedance Type	Mitigation
786	1e tussenstuk	Enkele staaf	L65x6	S355	M12	8.8	2.99	0	236	**9.4**	**0.97**	29.6	32.3	45.2	181.1	2.20	0.44		Profile exchanged
783	1e tussenstuk	Enkele staaf	L65x6	S355	M12	8.8	3.07	0	242	**9.4**	**1.00**	28.4	32.3	45.2	181.1	2.20	0.45		Profile exchanged
49	1e tussenstuk	Enkele staaf	L55x6	S355	M12	8.8	2.64	0	246	**8.1**	**0.9**	23.1	32.3	45.2	134.1	1.6	0.55		Profile exchanged
48	1e tussenstuk	Enkele staaf	L50x5	S355	M12	8.8	2.32	0	238	**8.1**	**0.8**	18.6	32.3	37.7	92.1	1.1	0.70		Profile exchanged
784	1e tussenstuk	Enkele staaf	L60x6	S355	M12	8.8	2.72	0	233	**8.1**	**0.9**	27.8	32.3	45.2	157.6	1.88	0.47		Profile exchanged
59	1e tussenstuk	Enkele staaf	L50x5	S355	M12	8.8	2.37	0	244	**8.1**	**0.8**	18.0	32.3	37.7	92.1	1.08	0.71		Profile exchanged

APPENDIX D
Toetsing ankers en overig

BLOKDEUVELS

Project: 380 kV verbinding Diemen – Lelystad
Projectnummer: 10060953
Revisie: 01
Datum: 31-7-2019

Deze appendix bevat de rapportage over de toetsing van de blokdeuvels (“knaggen”) op de ingestorte randen van de overige masten.

De berekening is uitgevoerd op basis van afkeurniveau NEN8700 met GHD en referentieperiode 30 jaar.

1 BLOKDEUVELS

De masten zijn verbonden met de fundatie via ingestorte profielen voorzien van blokdeuvels of “knaggen”. In deze bijlage worden de blokdeuvels gecontroleerd.

De berekening voor het type S+0 wordt in detail uitgewerkt in paragraaf 1.1.

De berekening is uitgevoerd op basis van afkeurniveau NEN8700 met GHD en referentieperiode 30 jaar.

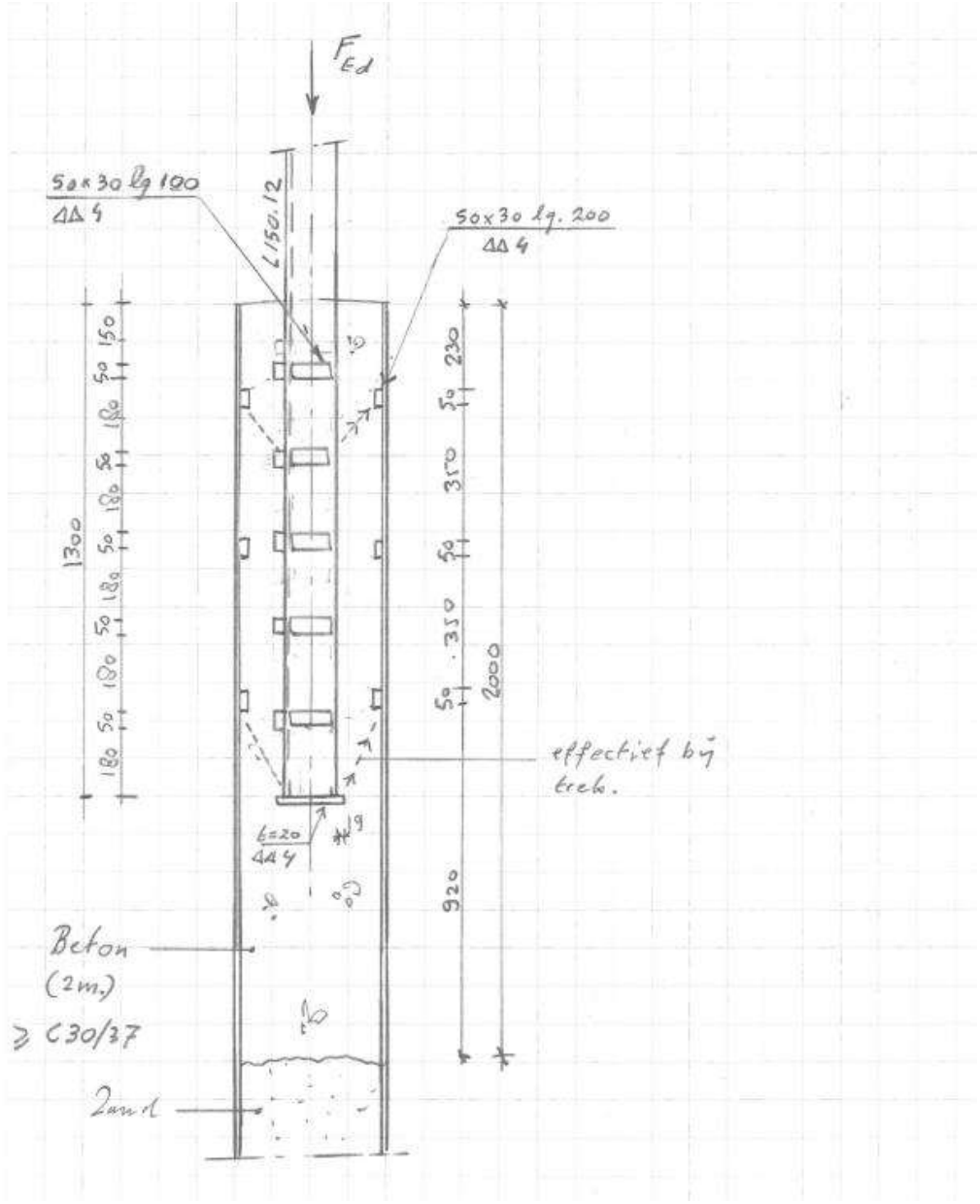
1.1 Steunmast S+0 in enkele paal

De ingestorte randen van steunmasten van het type S+0 hebben 5 paar opgelaste blokken met afmeting 50x30. Het profiel is circa 1,3 m ingelaten in de paal. Aan de onderzijde is een voetplaat aangelast. Dit is gebaseerd op archieftekening “S+0 - in te storten randen.tif”. Zie verder figuur 1 op volgende bladzijde.

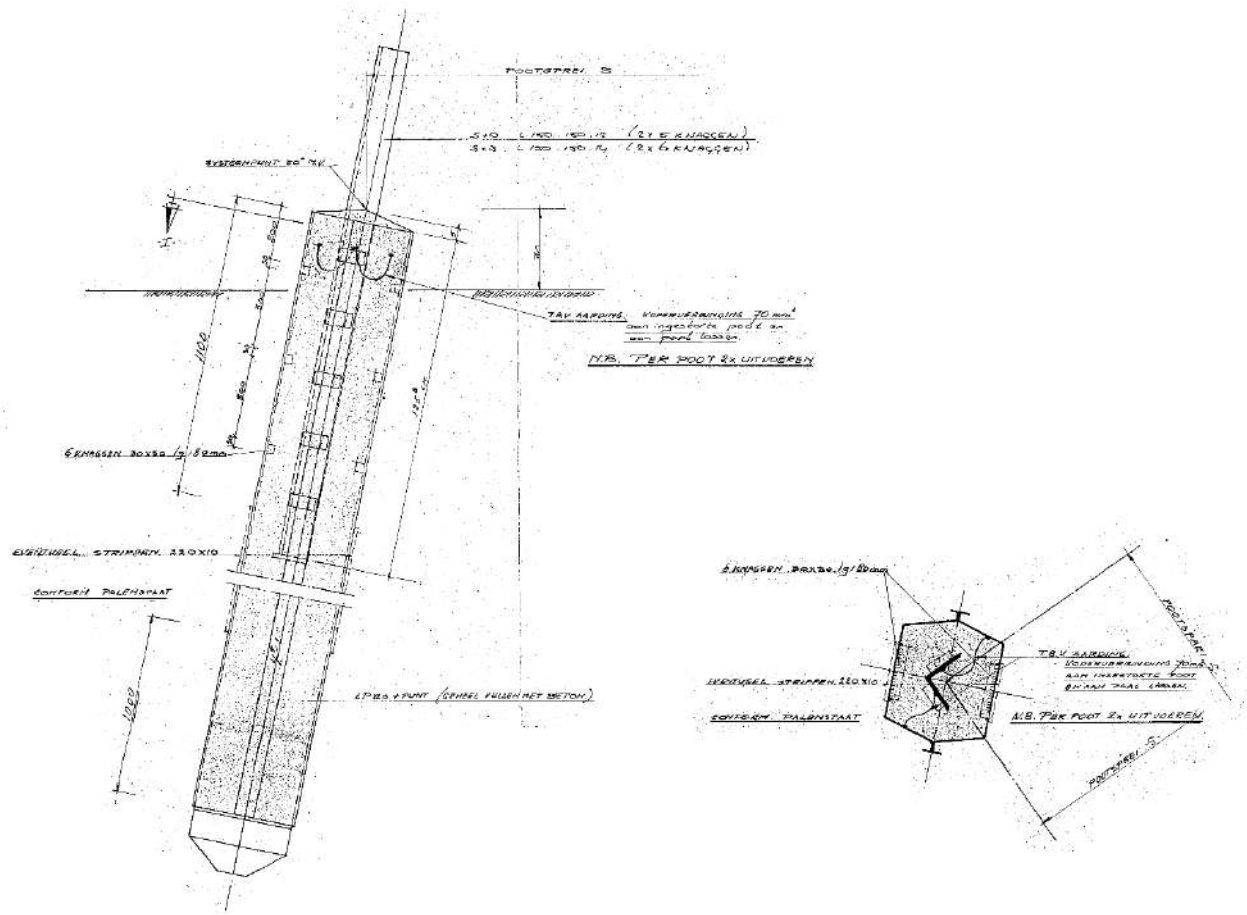
De kokerpalen LP2 zijn inwendig voorzien van drie blokken 50x30 met lengte 180 mm, zie figuur 2.

Het type S+0 wordt gecontroleerd zonder telecom uitrusting. Deze mast voldoet nog zonder aanvullend profiel op de hoekstijl. De mast S+0 met telecom is buiten beschouwing gelaten aangezien bij deze mast de hoekstijl versterkt wordt met een aanvullend hoekstaal. Op basis van de rapportage van B.A.S. 2017-0406-001 opgenomen in het restlevensduuronderzoek is de betonkwaliteit tenminste C30/37.

De blokdeuvels op de randstijl en de kokerpaal zijn gecontroleerd met een spreadsheet. Uit de berekening blijkt dat de blokdeuvels voldoen. Zie uitvoer spreadsheet.



Figuur 1 Detail blokdeuvels op randstijl S+0



Figuur 2 Detail buispaal masttype S+0

Project: MBT-EHV380
Mast: S+12 (15)

Shear blocks

NEN-EN 1993-1-1 en NEN-EN 1994-1-1

Datum: 2021-07-16
Auteur: TBR
Versie: 1.4

Load				***Results***			
Compress on	$F_{Ed,c}$	**855**	kN	Compression	U.C.	0.95	< 1,00 OK
Tension	$F_{Ed,t}$	**641**	kN	Tension	U.C.	0.86	< 1,00 OK

Main leg

Profile		**L180.16**	
Steel material		S235	
Cross sect on		5540	mm^2
Axial capac ty	N_{pl}	1302	kN
Width	b	180	mm
Th ckness	t	16	mm
Length in concrete		1300	mm

Shear blocks main leg

Width	b	50	mm
Th ckness	h	30	mm
Length	L	100	mm
Welds	a	4	mm
c.t.c. separat on	s	230	mm
Number for compr.	n_c	10	-
Number for tens on	n_t	10	-

Foot plate

Th ckness	t	20	mm
Ext. length	m	19	mm
Welds	a	4	mm

Pile

Name		Buispaal
Diameter		323 mm
Th ckness		12.5 mm
Cross sect on		12193 mm^2
Steel material		S235
Capacity		2865 kN
Concrete strength		C30/37

Shear blocks pile

Width	b	30	mm
Th ckness	h	30	mm
Length	L	360	mm
Welds	a	4	mm
c.t.c. separat on	s	330	mm
Number for compr.	n_c	3	-
Number for tens on	n_t	3	-

Design value concrete strength

Material factor	γ_c	1.5	
Add. mat. factor	γ_m	1.25	-
f_{cd} =		16.0	N/mm^2

Steel tower stub

Yield strength	f_{yd} =	235	N/mm^2
Tensile strength	f_{ud} =	360	N/mm^2

Capacity shear blocks main leg

A_{f1} =		3000 mm^2
A_{f2} =		11352 mm^2
Slope		1: 5
$C_A = \sqrt{(A_{f2}/A_{f1})}$ =		1.95
$f_{jd} = C_A \times f_{cd}$ =		31.1 N/mm^2
$F_{Rd,c} = n_c \times A_{f1} \times f_{jd}$ =		934 kN
$F_{Rd,t} = n_t \times A_{f1} \times f_{jd}$ =		934 kN

Capacity foot plate

k_d =		1.73 -
$f_{jd} = C_A \times f_{cd}$ =		27.7 N/mm^2
$c = t\sqrt{(f_{yd} / 3f_{jd})}$ =		32 mm
m* = min(c,m) =		19 mm
Type foot plate		Diagonally cut
Effective for		Compr. and tension
$A_{p,c}$ =		18402 mm^2
$F_{Rd,c} = A_{p,druk} \times f_{jd}$ =		510 kN
$A_{p,t}$ =		12862 mm^2
$F_{Rd,t} = A_{p,t} \times f_{jd}$ =		356 kN

Capacities

$F_{rd,c,plate}$ =		510 kN
$F_{rd,blocks,c}$ =		934 kN
$F_{rd,c} = F_{rd,blck} + F_{rd,footplate}$ =		**1444** kN
U.C. compress on		0.59 < 1,00 OK
Welds foot plate (see next page)		572 kN
$F_{rd,t}$ = min. (welds / foot plate) =		356 kN
$F_{rd,blocks,t}$ =		934 kN
$F_{rd,t} = F_{rd,blck} + F_{rd,footplate}$ =		**1290** kN
U.C. tension		0.50 < 1,00 OK
U.C. welds		0.86 < 1,00 OK

Capacity shear blocks pile

A_{f1} =		10800 mm^2
A_{f2} =		32400 mm^2
$C_A = \sqrt{(A_{f2}/A_{f1})}$ =		1.73 -
$f_{jd} = k_d \times f_{cd}$ =		27.7 N/mm^2
$F_{Rd,c} = n_c \times A_{f1} \times f_{jd}$ =		**898** kN
U.C. compress on		0.95 < 1,00 OK
$F_{Rd,t} = n_t \times A_{f1} \times f_{jd}$ =		**898** kN
U.C. tens on		0.71 < 1,00 OK
U.C. welds		0.73 < 1,00 OK

"Splitting" of pile

Spread of forces		45 °
Length force flow		1151 mm
Spl tting force		278 kN/m
Yield strength wall	f_{yd} =	235 N/mm^2
Capacity tubular pile		5875 kN/m
U.C.		0.05 < 1,00 OK

Project: MBT-EHV380
Mast: S+12 (15)

Welds of shear blocks of main leg

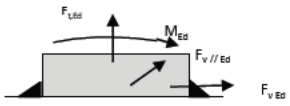
Out-of-plane loading

Plate

t =	50	mm
Grade	S235	
f_{yd} =	235	N/mm²
f_u =	360	N/mm²

Welds

a =	4	mm
l =	100	mm
β_w =	0.8	-
γ_{M2} =	1.25	-



Member forces

Factor	1.2	
$F_{t,Ed}$ =	**0**	kN
$F_{v,Ed} = F_{rd,c} / n$ =	**112**	kN
$F_{v//,Ed}$ =	**0**	kN
$M_{Ed} = 1/2\ b / h \times F_{v,Ed}$ =	**1.68**	kNm

Stress components

$\sigma_1 = \tau_1 = F_{t,Ed} \sqrt{2} / 4al$ =	0	N/mm²
$\sigma_1 = \tau_1 = F_{v,Ed} \sqrt{2} / 4al$ =	99	N/mm²
	99	N/mm²
$b^* = b + 2/3a\sqrt{2}$	53.8	mm
$\sigma_1 = \tau_1 = 0{,}706 M_{Ed} / al\ b^*$ =	55	N/mm²
$\tau_{//} = F_{w//,Ed} / 2al$ =	0	N/mm²
$\sigma_{vw,Ed} = \sqrt{(\sigma_1^2 + 3\tau_1^2 + 3\tau_{//}^2)}$ =	308	N/mm²

Check

$\sigma_{vw\ Ed}$ =	308	N/mm²	≤	$f_u / \beta_w \gamma_{M2}$ =	360 N/mm²	U.C. =	**0.86** OK
σ_1 =	154	N/mm²	≤	$0{,}9 f_u / \gamma_{M2}$ =	259 N/mm²	U.C. =	**0.59** OK

Welds of shear blocks of pile

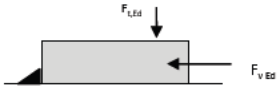
Out-of-plane loading

Plate

t =	30	mm
Grade	S235	
f_{yd} =	235	N/mm²
f_u =	360	N/mm²

Welds

a =	4	mm
l =	360	mm
β_w =	0.8	-
γ_{M2} =	1.25	-



Member forces

Factor	1.2	
$F_{t,Ed} = 1/2\ b / h \times F_{v,Ed}$ =	**180**	kN
$F_{v,Ed}$ =	**359**	kN
$F_{v//,Ed}$ =	**0**	kN
M_{Ed} =	**0.00**	kNm

Stress components

$\sigma_1 = \tau_1 = F_{t,Ed} \sqrt{2} / 2al$ =	44	N/mm²
$\sigma_1 = \tau_1 = F_{v,Ed} \sqrt{2} / 2al$ =	88	N/mm²
	132	N/mm²
$\tau_{//} = F_{w//,Ed} / 2al$ =	0	N/mm²
$\sigma_{vw,Ed} = \sqrt{(\sigma_1^2 + 3\tau_1^2 + 3\tau_{//}^2)}$ =	265	N/mm²

Check

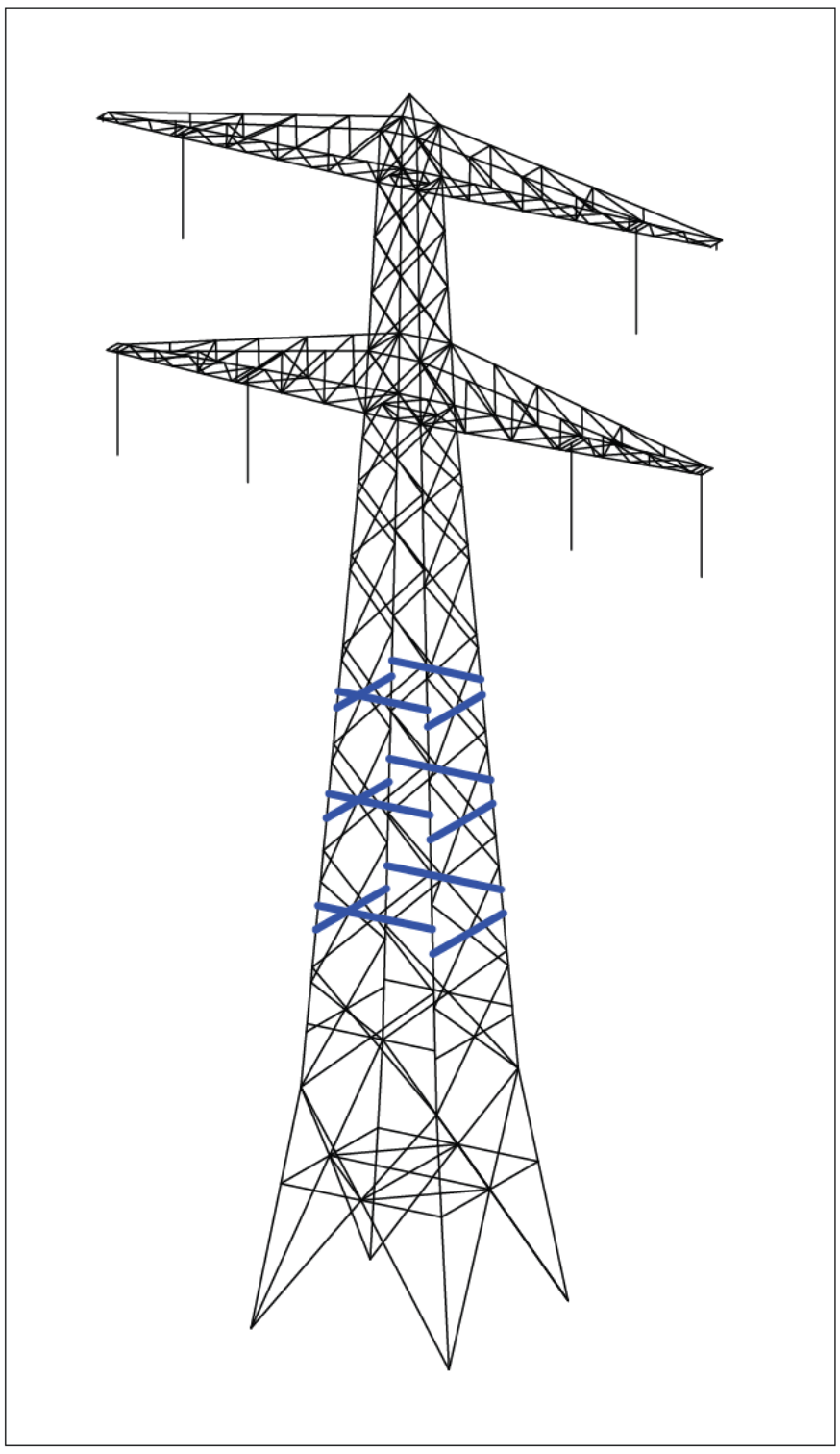
$\sigma_{vw,Ed}$ =	265	N/mm²	≤	$f_u / \beta_w \gamma_{M2}$ =	360 N/mm²	U.C. =	**0.73** OK
σ_1 =	132	N/mm²	≤	$0{,}9 f_u / \gamma_{M2}$ =	259 N/mm²	U.C. =	**0.51** OK

Welds of foot plate

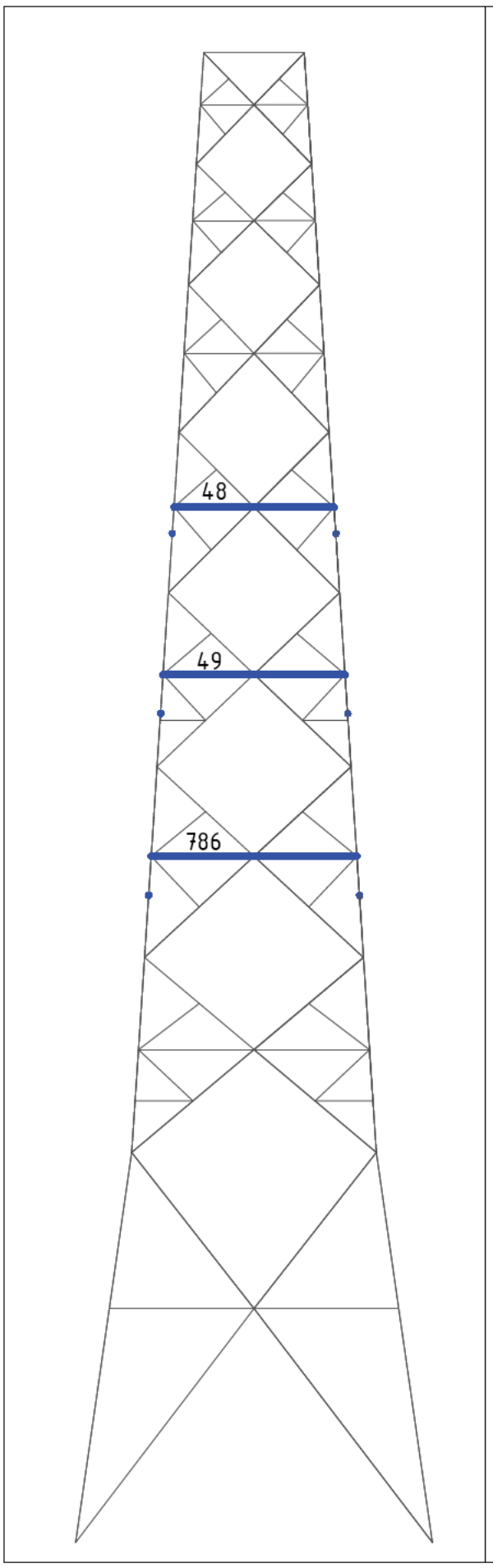
$f_u / \beta_w \gamma_{M2}$ =		360	N/mm²
Weld size	a =	4	mm
Length	l = 2b+ 2b - t =	688	mm
Capacity	$F_{Rd} = a \times l \times f_{w,d} / \sqrt{3}$ =	**572**	kN

APPENDIX E
Tekeningen

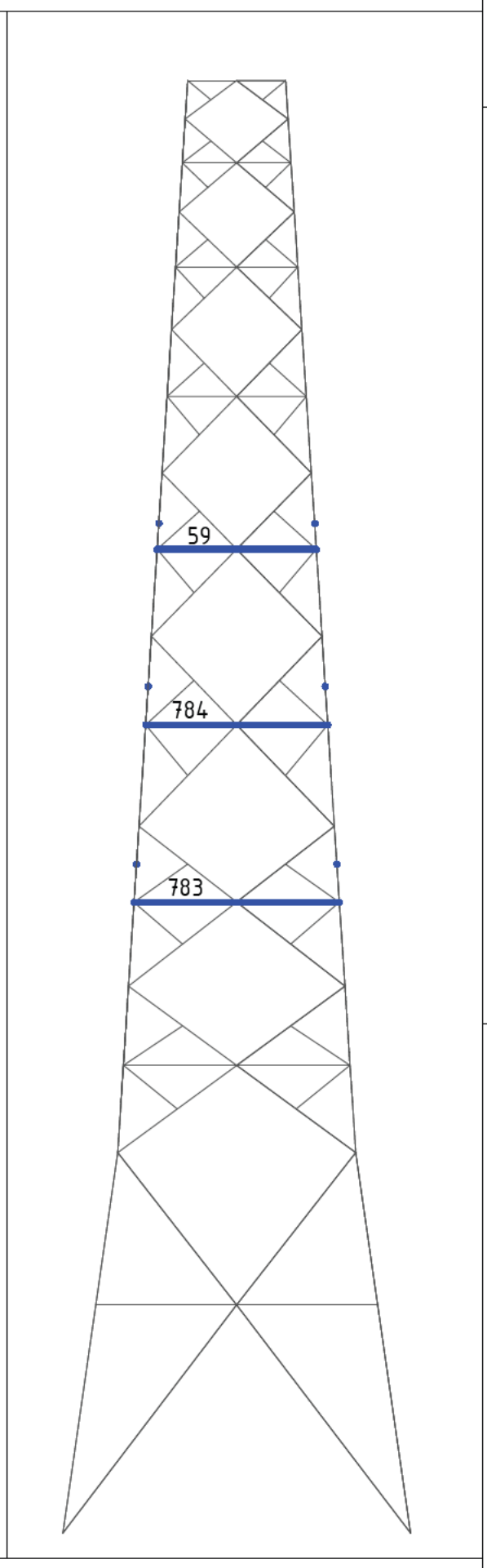
Initial Profiles and Bolts					Final Profiles and Bolts			
Group label	Profile type (ini)	Profile size (ini)	Steel quality (ini)	Bolt size and quality (ini)	Profile type (new)	Profile size (new)	Steel quality (new)	Bolt size and quality (new)
48	EA	L45x5	S235 t<=40	M12-5.6t-NEN2012	EA	L50x5	S355 t<=40	M12-8.8t-NEN2012
49	EA	L45x5	S235 t<=40	M12-5.6t-NEN2012	EA	L55x6	S355 t<=40	M12-8.8t-NEN2012
786	EA	L50x5	S235 t<=40	M12-5.6t-NEN2012	EA	L65x6	S355 t<=40	M12-8.8t-NEN2012
59	EA	L45x5	S235 t<=40	M12-5.6t-NEN2012	EA	L50x5	S355 t<=40	M12-8.8t-NEN2012
784	EA	L45x5	S235 t<=40	M12-5.6t-NEN2012	EA	L60x6	S355 t<=40	M12-8.8t-NEN2012
783	EA	L50x5	S235 t<=40	M12-5.6t-NEN2012	EA	L65x6	S355 t<=40	M12-8.8t-NEN2012



Overview



Front view



Side view

Notes and legend:

- **New redundants according to drawing**
- **Size for new redundants is L50x50x5 unless otherwise indicated**
- **Other changes according to the table**
- **All changes are symmetrical unless otherwise indicated**
- **Material quality t ≤ 16mm S355J0**
- **Material quality t > 16mm S355J2**
- **Bolt quality 8.8 rolled**

Profile exchanged
New redundant
Bolt exchanged

00	30-03-2021	Version 1.0

DNV

Projectname: Mast constructions MBT - EHV 380 kV

Third angle projection:

Drawing no.: 10166260-065

Design state:	FINAL		Scale:	-	
Drawn by:	KCh	30-03-2021	Units:	m	
Checked by:	TBR	30-03-2021	Project no:	10166260	
Approved by:	JHu	30-03-2021	Company:	TenneT	

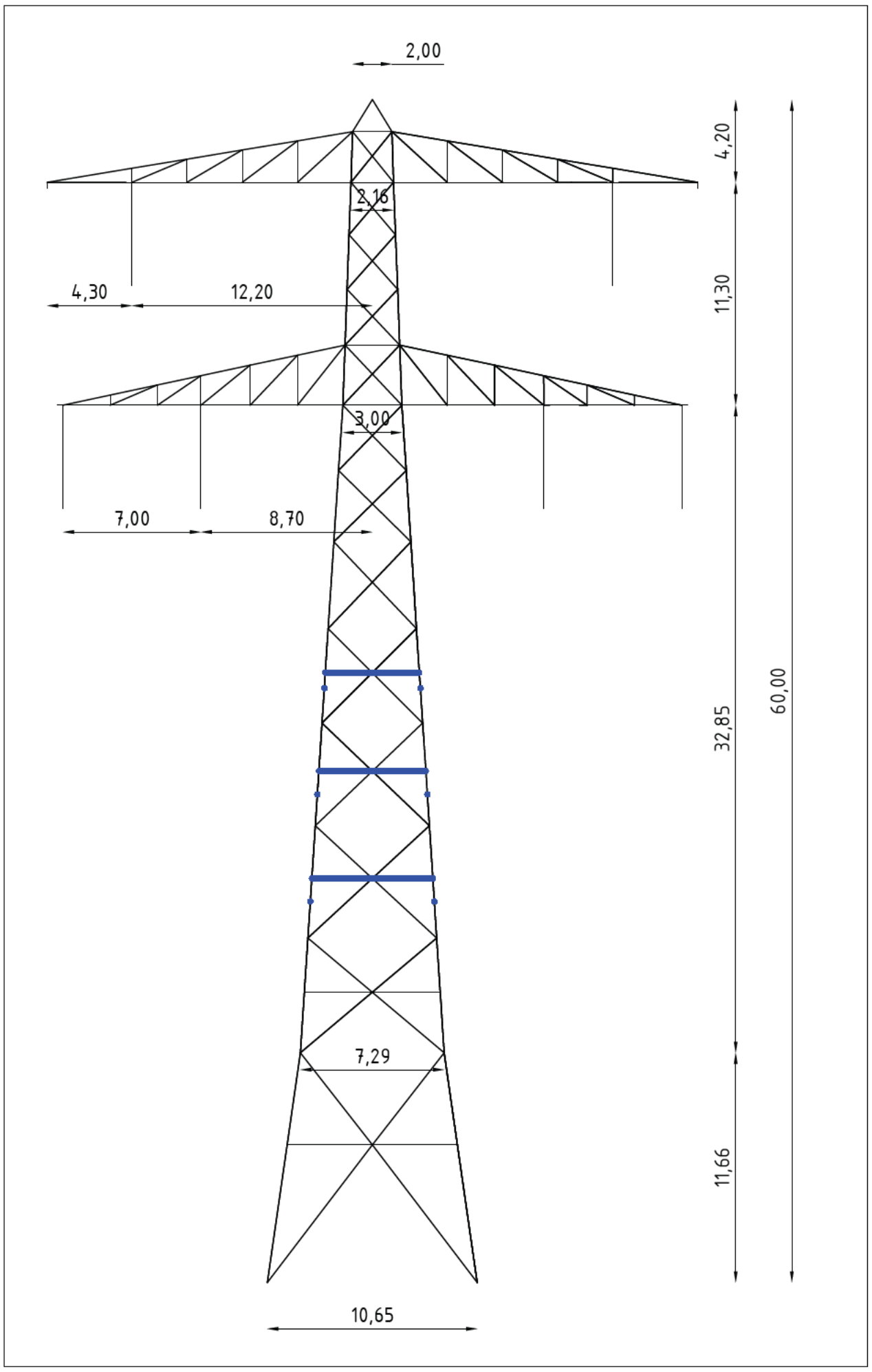
Description: Modifications overview for mast type S+12 (Mast 15) page 1 of 2

Revision: 00

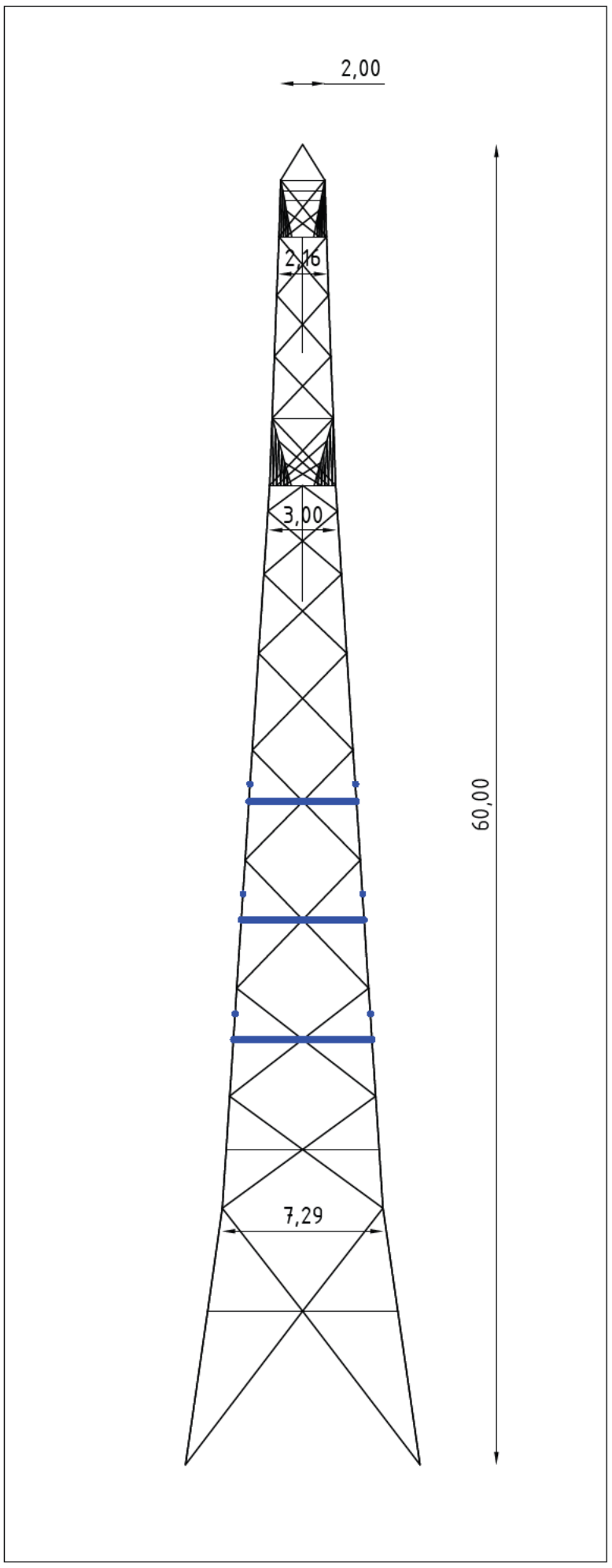
Format: A2

DNV GL Energy & Sustainability, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11, www.dnvgl.com

© 2018



Front View



Side View

Notes and legend:

- **New redundants according to drawing**
- **Size for new redundants is L50x50x5 unless otherwise indicated**
- **Other changes according to the table**
- **All changes are symmetrical unless otherwise indicated**
- **Material quality t ≤ 16mm S355J0**
- **Material quality t > 16mm S355J2**
- **Bolt quality 8.8 rolled**

Profile exchanged
New redundant
Bolt exchanged

00	30-03-2021	Version 1.0

DNV

Projectname: Mast constructions MBT – EHV 380 kV

Third angle projection:

Drawing no.: 10166260-065

Design state: FINAL		Scale: -	
Drawn by: KCh	30-03-2021	Units: m	
Checked by: TBR	30-03-2021	Project no: 10166260	
Approved by: JHu	30-03-2021	Company: TenneT	

Description: Modifications overview for mast type S+12 (Mast 15) page 2 of 2

Revision: 00

Format: A2

DNV GL Energy & Sustainability, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11, www.dnvgl.com

© 2018



About DNV

DNV is the independent expert in risk management and assurance, operating in more than 100 countries. Through its broad experience and deep expertise DNV advances safety and sustainable performance, sets industry benchmarks, and inspires and invents solutions.

Whether assessing a new ship design, optimizing the performance of a wind farm, analyzing sensor data from a gas pipeline or certifying a food company's supply chain, DNV enables its customers and their stakeholders to make critical decisions with confidence.

Driven by its purpose, to safeguard life, property, and the environment, DNV helps tackle the challenges and global transformations facing its customers and the world today and is a trusted voice for many of the world's most successful and forward-thinking companies.

Bijlage 16 Rapportage mastconstructie S+3 & S+3 T

TOETSING EN HERONTWERP MASTEN EN FUNDATIES BBB380

MBT-EHV380 – Rapportage mast S+3 & S+3 T

TenneT TSO B.V.

Meridian doc.nr.: 002.586.40 0825918
Rapport nr.: 21-1571, Rev. 1
Datum: 20-07-2022



Projectnaam:	Toetsing en herontwerp masten en fundaties BBB380	Energy Systems
Rapport titel:	MBT-EHV380 – Rapportage mast S+3 & S+3 T	DNV Netherlands B.V.
Klant:	TenneT TSO B.V., Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem	Utrechtseweg 310-B50
Contactpersoon klant:	[redacted]	6812 AR Arnhem
Datum uitgave:	20-07-2022	
Project nr.:	10166260	
Organisatie unit:	Transmission & Distribution Technology (TDT)	Tel: [redacted]
Meridian doc.nr.:	002.586.40 0825918	Handelsregister Arnhem 09006404
Rapport nr.:	21-1571, Rev. 1	

Geschreven door:	Beoordeeld door:	[redacted]:
[redacted]	[redacted]	[redacted]

Copyright © DNV 2022. All rights reserved. Unless otherwise agreed in writing: (i) This publication or parts thereof may not be copied, reproduced or transmitted in any form, or by any means, whether digitally or otherwise; (ii) The content of this publication shall be kept confidential by the customer; (iii) No third party may rely on its contents; and (iv) DNV undertakes no duty of care toward any third party. Reference to part of this publication which may lead to misinterpretation is prohibited.

DNV Distributie:

☐ Open

☐ Intern

☐ Commercieel vertrouwelijk

☐ Vertrouwelijk

☐ Geheim

*Specificatie distributie: --

Trefwoorden:

Rev.	Datum	Reden van uitgave	Auteur	Beoordelaar	Goedkeuder
0	07-10-2021	Eerste uitgave	[redacted]	[redacted]	J. [redacted]
1	20-07-2022	Tweede uitgave	[redacted]	[redacted]	C. [redacted]

Inhoudsopgave

1 INLEIDING 1
1.1 Inleiding 1
1.2 Doelstelling en scope van dit rapport 1
1.3 Relatie overige documenten 2

2 EISEN 2

3 BEREKENINGEN 3
3.1 Mastbeeld 3
3.2 Mastenlijst 4
3.3 Uitgangspunten berekening 5
3.4 Proces stappen 5
3.5 Geleiderbelastingen 6
3.6 Reacties op de fundering 6
3.7 Modellering 6
3.8 Bestaande modificaties 6

4 TOETSING MAST 7

5 AANPASSINGEN 9
5.1 Inleiding 9
5.2 Aanpassingen 9
5.3 Eisen verificatie 10

6 REFERENTIES 11

Appendix A GELEIDERBELASTINGEN
Appendix B UITVOER PLS-TOWER
Appendix C TOETSING KNIKVERKORTERS
Appendix D TOETSING ANKERS
Appendix E TEKENINGEN

1 INLEIDING

1.1 Inleiding

Om in de toekomst meer elektriciteit te kunnen transporteren is het noodzakelijk om naast de nieuwbouw van verbindingen bestaande hoogspanningsverbindingen aan te passen zodat er een grotere transportcapaciteit mogelijk wordt gemaakt. Om die reden is de opdrachtgever (OG) voornemens de bestaande 380 kV-koppelnetring op te waarderen. Het opwaarderen van de bestaande verbindingen valt onder het programma “Beter benutten bestaande 380 kV-ring” en omvat de volgende deelprojecten:

- Opwaardering 380 kV-verbinding Lelystad – Ens (LLS-ENS380)
- Opwaardering 380 kV-verbinding Diemen – Lelystad (DIM-LLS380)
- Opwaardering 380 kV-verbinding Rilland – Zandvliet (RLL-ZVL380)
- Opwaardering 380 kV-verbinding Krimpen aan de IJssel - Geertruidenberg (KIJ-GT380)
- Opwaardering 380 kV-verbinding Ens - Zwolle (ENS-ZL380)
- Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht - Eindhoven (MBT-EHV380)

Om te komen tot een DO waarmee de werkzaamheden kunnen worden gestart is door TenneT aan DNV opdracht verstrekt voor de volgende onderdelen:

1. In eerste fase het opstellen en creëren van:

1.1 E-studie deel 1

1.2 Uitgangspuntenrapporten ten behoeve van de constructieve analyse van masten en fundaties

1.3 Sonderingmodellen

1.4 Fundatiemodellen

1.5 Mastmodellen

2. In tweede fase de uitvoering van de DO-fase bevattende:

2.1 Toetsing conform het uitgangspuntenrapport van de bestaande fundaties

2.2 Algemene specificatie van benodigde fundatieversterkingen ten behoeve van aanbesteding

2.3 Toetsing conform het uitgangspuntenrapport van de bestaande masten

2.4 Algemene specificatie van benodigde mastversterkingen ten behoeve van aanbesteding

2.5 E-studie deel 2

In deze studie wordt voor de lijn Maasbracht - Eindhoven de controle van de mastconstructie van masttype S+3 gerapporteerd.

1.2 Doelstelling en scope van dit rapport

Het doel van deze studie is om te bepalen of de in dit rapport beschreven bestaande mast geschikt is om te worden uitgerust met de ACCC-Warsaw geleider.

Nadat de wijzigingen zijn toegepast dient aantoonbaar geverifieerd te worden dat het systeem voldoet aan de vigerende eisen.

1.3 Relatie overige documenten

1.3.1 Verificatie & validatie plan

De door TenneT aangeleverde set met eisen is beoordeeld op relevantie en voor de relevantie eisen is aangegeven in welk document wordt aangetoond dat er aan de eis wordt voldaan. De resultaten hiervan zijn opgenomen in het rapport “Verificatie & Validatieplan 380 kV verbinding Maasbracht - Eindhoven” [1].

1.3.2 E-studie deel 1

In de rapportage “MBT-EHV380 - E-studie deel 1” [2] is bepaald welke aanpassingen benodigd zijn om de ACCC-Warsaw geleider toe te passen binnen de verbinding Maasbracht - Eindhoven. Uit de E-studie blijkt dat de isolatorkettingen van de onderste fases op de buitenste ligger van het ophangpunt aan de ondertraverse moeten worden aangebracht. De isolatorkettingen van de bovenfase moeten via een verlaagd ophangpunten worden bevestigd aan de liggers.

1.3.3 Uitgangspunten rapport

De uitgangspunten op basis waarvan de berekeningen in deze rapportage zijn uitgevoerd zijn opgenomen in het rapport “Uitgangspuntenrapport 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven [3].

2 EISEN

In onderstaande **Tabel 1** zijn de eisen opgenomen die binnen deze rapportage worden getoetst.

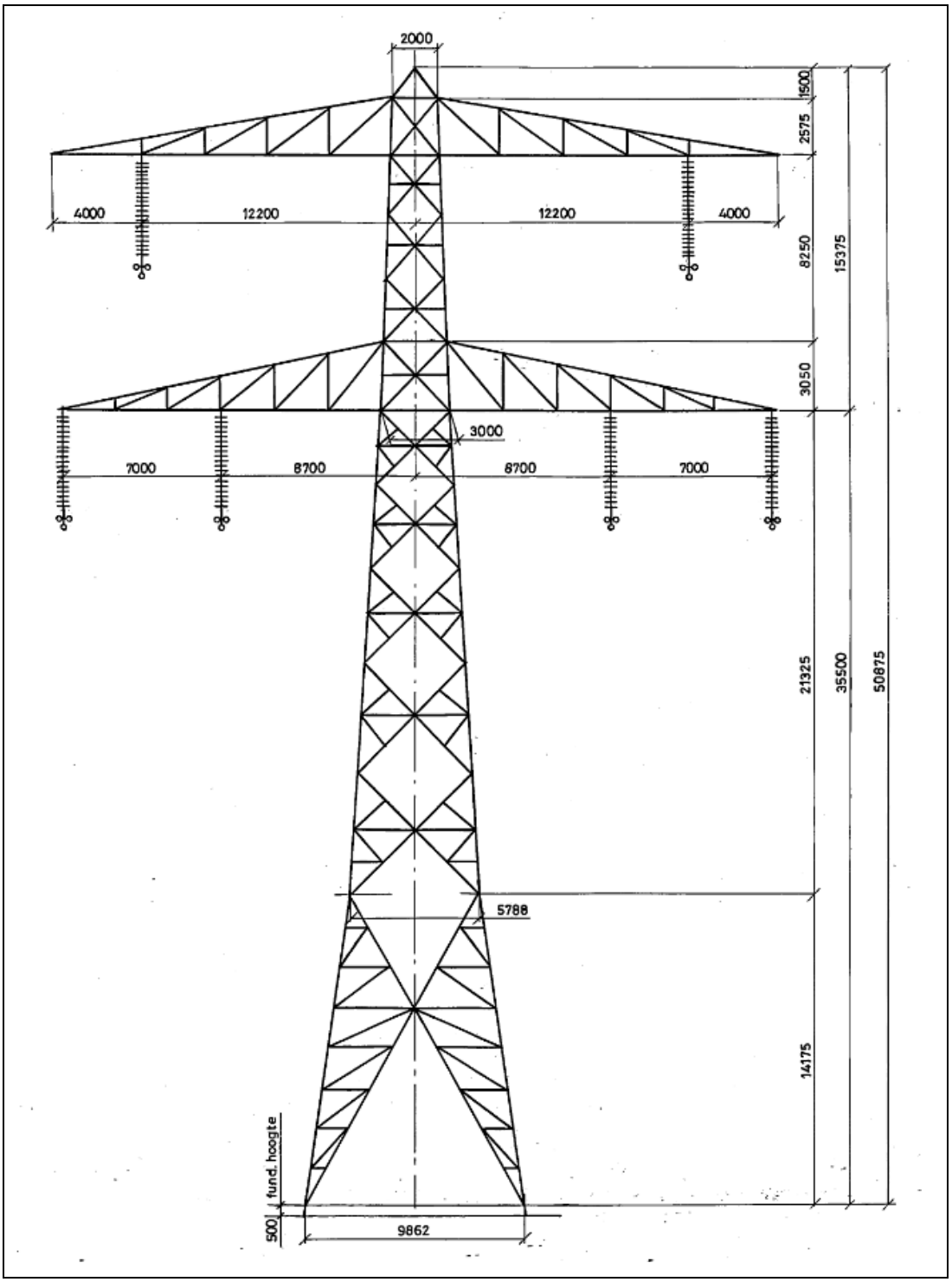
Tabel 1 Relevante eisen

Eis Id	Titel	Eis Tekst	Bewijsvoering
BO Eis: H2.7-6	Omgeving, beperkingsfactoren	Het ontwerp dient geverifieerd te worden op de uitvoerbaarheid.	Tabel 10
PVE.05.0015.14	Masten	Aanwijzingen t.a.v. klimvoorziening en valbeveiliging: Huidige klimweg blijft gehandhaafd en zal voldoen aan de eisen zoals opgenomen in de NEN 1060:1964. Valbeveiliging is/zal worden uitgevoerd in het type "latch way". Indien staaldelen in de nabijheid (aangrenzend profiel) van de klimweg gewijzigd worden, dient geverifieerd te worden dat de klimvoorziening in overeenstemming is met de NEN 1060:1964.	Tabel 10

3 BEREKENINGEN

3.1 Mastbeeld

Het mastbeeld op basis van de Asset-data is weergegeven in **Figuur 1**.



Figuur 1 Mastbeeld S+3

3.2 Mastenlijst

In deze rapportage wordt masttype S+3 getoetst. De berekening is uitgevoerd voor windgebied III. De masten zijn in tabel aangegeven. De maatgevende mastnummers zijn aangegeven. Bij de masten is rekening gehouden met verhoogde windbelasting als gevolg van een hogere aangrenzende mast (hoger is een negatieve waarde).

Tabel 2 Mastnummers

Mast nummer	Mast type	Lijnhoek (°)	Wind span (m)	Weight span (m)	Hoogteverschil achter + voor (m)	Hoogteverschil achter (m)	Hoogteverschil voor (m)
10	S+3	180.0	310	327	-3.4	-3.2	-0.2
11	S+3	180.0	328	315	3.2	0.2	3.0
35	S+3T	180.0	407	419	-3.0	-2.9	-0.1
36	S+3	180.0	399	398	0.7	0.1	0.6
37	S+3	180.0	390	404	-3.6	-0.6	-3.0
57	S+3	180.0	399	413	-3.7	-1.7	-2.0
59	S+3	180.0	413	427	-3.5	-0.2	-3.3

Mastnummer 59 is de maatgevende mast, waarbij het grootste hoogteverschil (3 meter) wel wordt meegenomen in de berekening.

Mastnummer 35 is een telecommast en wordt in deze rapportage getoetst.

De waarden voor de telecom uitrusting van mast 35 zijn gebaseerd op de verkregen informatie [4] (NV140100-R028 SV, 21-7-2014).

Tabel 3 Eigenschappen antenne mast 35

Object	Number	Afrontal/m	Mass	Orientation	Afrontal	Aparallel	Ct,frontal	Ct,parallel	n x A x C	n x A	M
	[-]	[m2/m]	[kg]		[m2]	[m2]	[-]	[-]	[m2]	[m2]	[kg]
Kathrein 739 494 F-paneel	1		6,0	Frontal	0.2	0.06	2.0	2.0	0.4	0.2	6.0
Kathrein 739 494 F-paneel	2		6,0	Parallel	0.2	0.06	2.0	2.0	0.2	0.1	12.0
Ericsson KRY11242/3	1		5,0	Frontal	0.1	0.03	2.0	2.0	0.1	0.1	5.0
Ericsson KRY11242/3	2		5,0	Parallel	0.05	0.03	2.0	2.0	0.1	0.1	10.0
Buis 60.3 x 4 mm per m	24		6,0	Frontal	0.06	0.01	1.2	1.2	1.7	1.4	132.5
Buis 48.3 x 4 mm per m	8		4,0	Frontal	0.05	0.01	1.2	1.2	0.5	0.4	34.7
Summed values									3.1	2.3	200.2
									Ct=	1.35	

Tabel 4 Kabels

Surface area feeders telecominstallation			
Part	A (m^2/m)	Δh	A_1
Broekstuk 1	0.10	14.18	1.0
Middenstuk 1	0.10	10.00	0.7
Middenstuk 2			
Bovenstuk 1			
Bovenstuk 2			

Input antenna sites			
Description	A (m)	H (m)	Cf(-)
Antenna o.t	2.3	24	1.35

3.3 Uitgangspunten berekening

De berekening is uitgevoerd op basis van de uitgangspunten zoals opgenomen in het uitgangspuntenrapport [3]. Hierin is een volledig overzicht opgenomen van de belastingcombinaties en toegepaste belastingfactoren

Tabel 5 Uitgangspunten berekening

Algemeen	Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
	Windgebied	III
	Terreincategorie	II (onbebouwde omgeving)
	Reductiefactor cdir	1,00
Situatie initieel	Gevolgklasse	CC2-0
	Betrouwbaarheidsniveau	Afkeur CC2-0
	Referentieperiode	30 jaar
Situatie na aanpassingen	Gevolgklasse	CC2
	Betrouwbaarheidsniveau	Verbouw
	Referentieperiode	50 jaar

3.4 Proces stappen

Het proces van het bepalen van eventueel benodigde verstevigingen bestaat uit de volgende stappen:

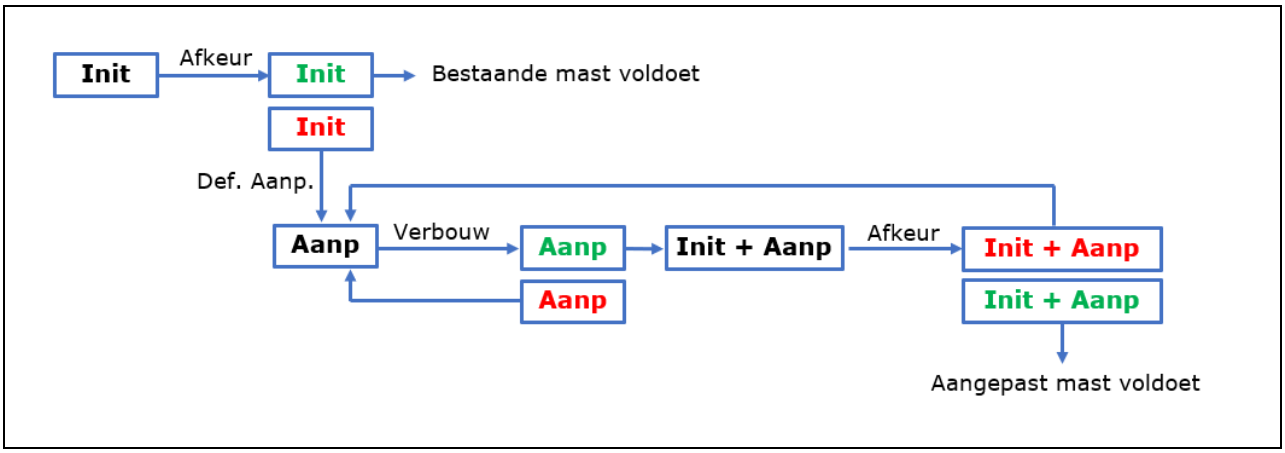
Stap 1: Toets bestaande (Init) mast op Afkeur

Stap 2: Definiëren benodigde aanpassingen indien initiële mast niet voldoet aan toets op Afkeur (Def. Aanp.)

Stap 3: Het toetsen van (alleen) de uitgewerkte aanpassingen (Aanp) op Verbouw

Stap 4: Het opnieuw toetsen van de complete mast inclusief aanpassingen (Initi + Aanp) op Afkeur

Het hierboven omschreven proces is in **Figuur 2** weergegeven.



Figuur 2 Proces diagram

3.5 Geleiderbelastingen

De berekening is uitgevoerd met het geleiderbelastingprogramma van DNV. In Appendix A zijn de resultaten van de geleiderbelastingen samengevat.

3.6 Reacties op de fundering

De oplegreacties op de fundering worden ontleend aan de uitvoer van het geleiderbelastingenprogramma, zie ook Appendix A.

3.7 Modellering

Op basis van de as-built tekeningen is de mast in PLS-TOWER ingevoerd. De hoofdelementen zijn gemodelleerd. Niet-dragende profielen als knikverkorters zijn weggelaten en worden separaat getoetst. De profielen inclusief de boutverbindingen zijn in PLS-TOWER ingevoerd en getoetst. Controle van de schetsplaten en andere detailverbindingen valt buiten de scope.

De geleiderbelastingen vanuit het geleiderbelastingenprogramma zijn als invoer voor de belastingen gebruikt.

Diagonalen in voor- en achtervlak respectievelijk de twee zijvlakken zijn samengenomen in een groep en de toetsing wordt per staafgroep uitgevoerd. Ingeval dat een element uit een groep is overbelast, geldt dit voor alle elementen uit de betreffende groep.

3.8 Bestaande modificaties

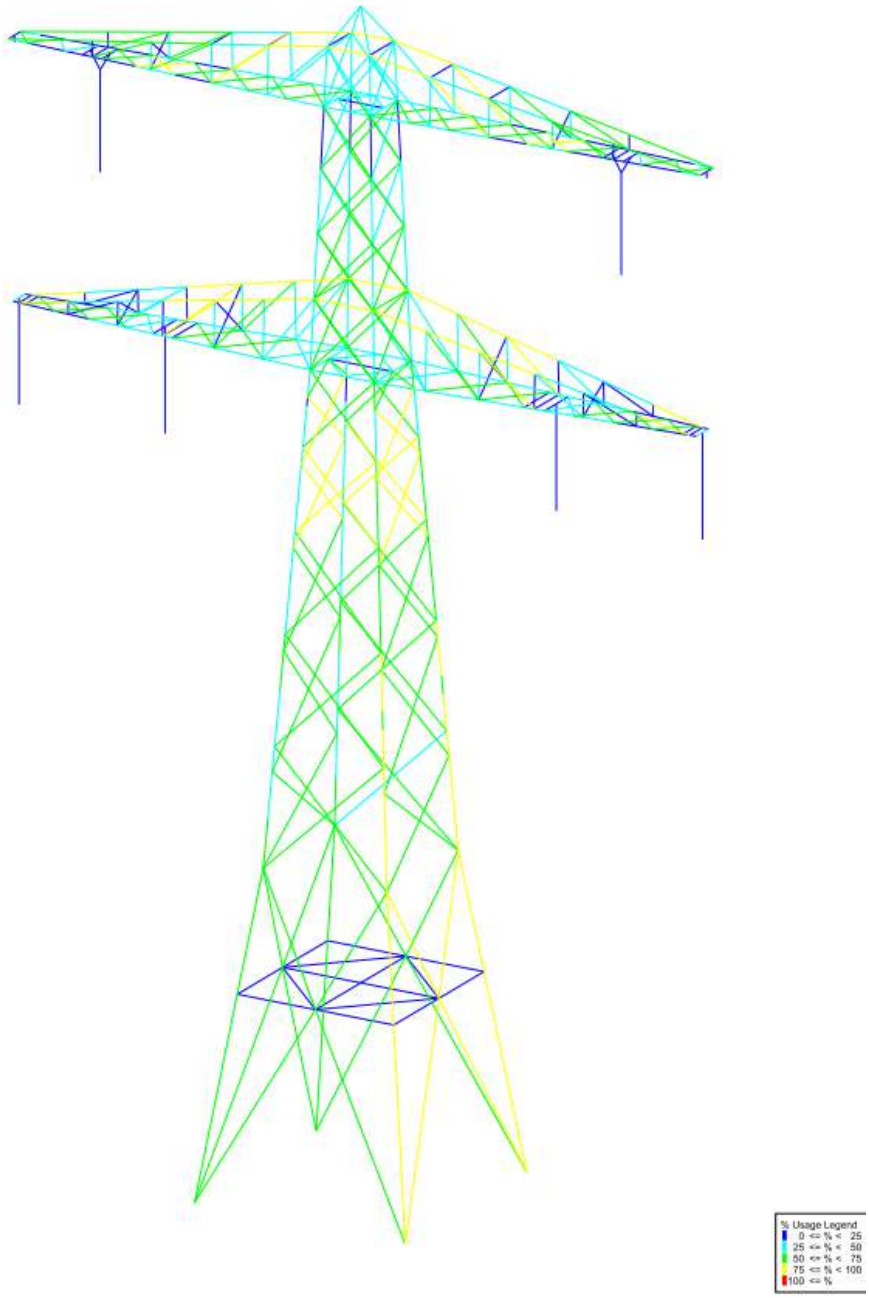
Gebaseerd op de verkregen informatie [4] zijn enkele aanpassingen meegenomen voor mast 35. Deze aanpassingen worden in het initiële PLS-TOWER model meegenomen voor mast 35. Hieronder de aanpassingen opgesomd op basis van de groep nummering gebruikt in Appendix B.

Tabel 6 Samenvatting modificaties in initiële rekenmodel voor mast 35

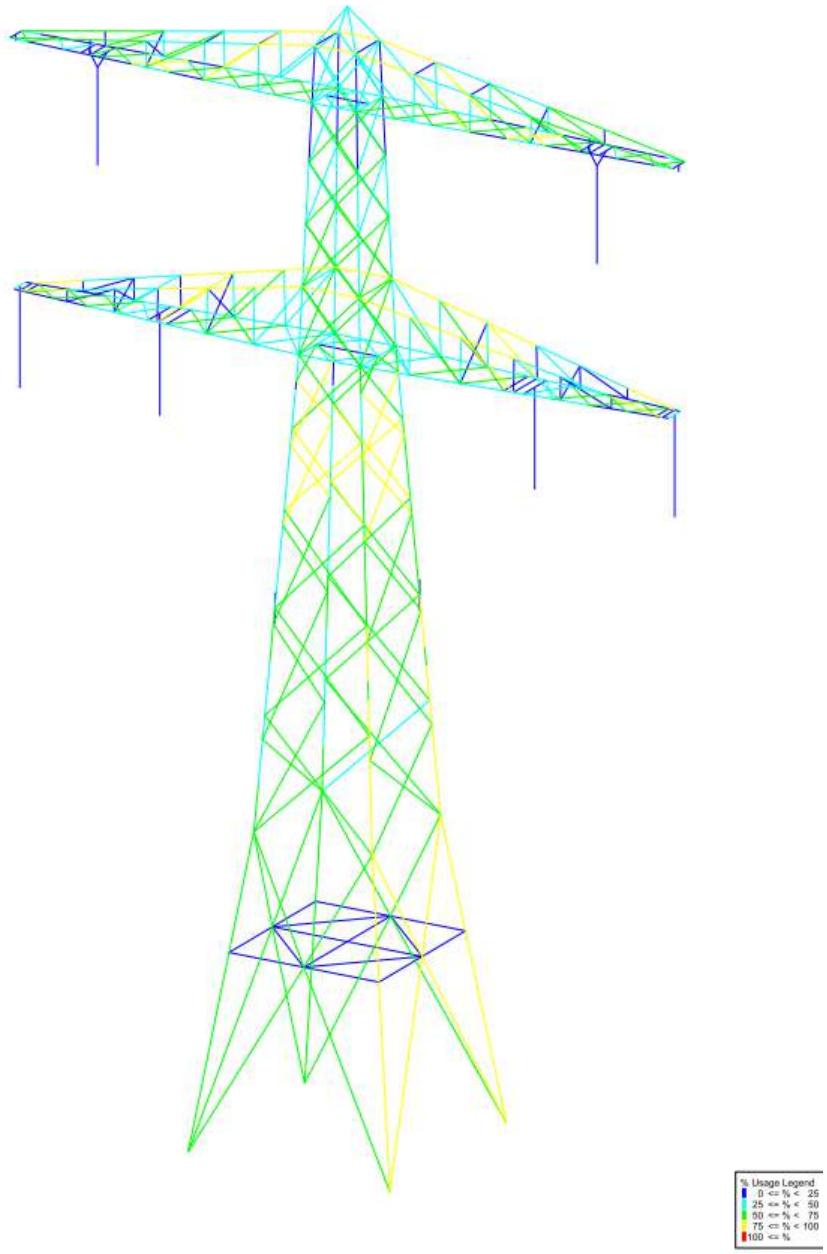
Groep nummer	Modificatie
100	Knikverkorter geplaatst
219T	Huidig profiel vervangen door L120x120x12
208T	Knikverkorter geplaatst

4 TOETSING MAST

Het resultaat van de controle van de mastconstructie type S+3 met belastingen op afkeurniveau is weergegeven in onderstaande figuren.



Figuur 3 Resultaat PLS-TOWER S+3 (59)



Figuur 4 Resultaat PLS-TOWER S+3 T (35)

De resultaten van de controles van profielen, knikverkorters en ankers randstijl zijn opgenomen in **Tabel 7**.

Tabel 7 Samenvatting controle

Controle van	Beoordeling		Referentie
Profielen mast 59	Voldoen		Figuur 3
Profielen mast 35	Voldoen		Figuur 4
Knikverkorters		Voldoen niet	Appendix C
Blokdeuvels randstijl	Voldoen		Appendix D

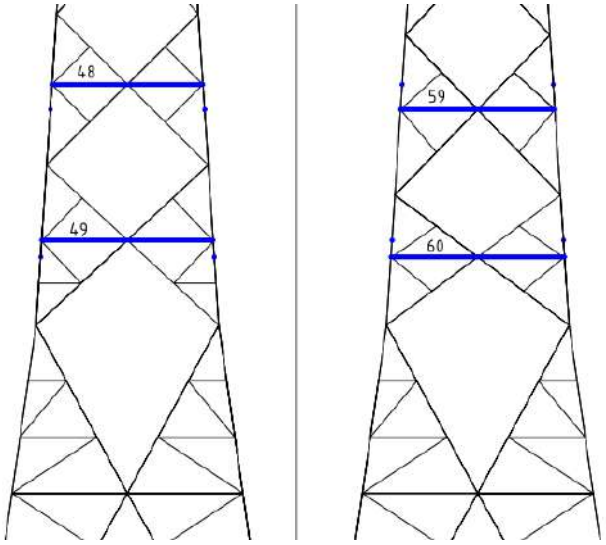
5 AANPASSINGEN

5.1 Inleiding

Een versterkingsvoorstel om de masten aan afkeurniveau te laten voldoen en nieuwe onderdelen aan verbouwniveau is uitgewerkt. Dit voorstel bevat de volgende maatregel:

- Knikverkorters vervangen.

5.2 Aanpassingen



Figuur 5 Principe aanpassing (blauw) knikverkorters voor S+3 en S+3 T

In **Tabel 8** zijn de gegevens van de toegevoegde- en uitgewisselde profielen weergegeven. De tekeningen zijn terug te vinden in Appendix E. De gewichten van de additionele bouten en platen van de versterkte verbinding zijn niet meegenomen.

Tabel 8 Gewichten S+3 (59) van uitgewisselde profielen

Staaf groep	Profiel	Materiaal	Bouten	Profiel nw.	Materiaal nw.	Bouten nw.	Maatregel	Aantal	Lengte (m)	Gewicht (kg)
49	L45.5	S235	1M12-5.6t	L55.6	S355	1M12-8.8t	Profiel uitgewisseld	4	2.64	53.31
48	L45.5	S235	1M12-5.6t	L50.5	S355	1M12-8.8t	Profiel uitgewisseld	4	2.32	35.64
60	L45.5	S235	1M12-5.6t	L55.6	S355	1M12-8.8t	Profiel uitgewisseld	4	2.67	53.91
59	L45.5	S235	1M12-5.6t	L50.5	S355	1M12-8.8t	Profiel uitgewisseld	4	2.37	36.40
								16	40.00	179.26

Tabel 9 Gewichten S+3 T (35) van uitgewisselde profielen

Staaf groep	Profiel	Materiaal	Bouten	Profiel nw.	Materiaal nw.	Bouten nw.	Maatregel	Aantal	Lengte (m)	Gewicht (kg)
49	L45.5	S235	1M12-5.6t	L55.6	S355	1M12-8.8t	Profiel uitgewisseld	4	2.64	53.31
48	L45.5	S235	1M12-5.6t	L50.5	S355	1M12-8.8t	Profiel uitgewisseld	4	2.32	35.64
60	L45.5	S235	1M12-5.6t	L55.6	S355	1M12-8.8t	Profiel uitgewisseld	4	2.67	53.91
59	L45.5	S235	1M12-5.6t	L50.5	S355	1M12-8.8t	Profiel uitgewisseld	4	2.37	36.40
								16	40.00	179.26

5.3 Eisen verificatie

De verificatie van de van toepassing zijnde eisen is uitgevoerd in onderstaande **Tabel 10**.

Tabel 10 Verificatie eisen

Eis Id	Eis Tekst	Ja	Nee	N.v.t.	Toelichting
BO Eis: H2.7-6	Aanpassingen uitvoerbaar?	X			De toe te voegen staalonderdelen zijn met geboute verbindingen te bevestigen. Dit is een bewezen methode. De verstijving van de voetplaat vereist in het werk lassen. Vanwege de locatie op de grond is dit uitvoerbaar en een bewezen oplossing.
PVE.05.001 5.14	Staaldelen in nabijheid van klimweg gewijzigd?	X			De wijzigingen in de nabijheid van de klimweg (knikverkorters) zijn in te passen zonder negatieve invloed op de begaanbaarheid.
	Klimvoorziening nog in overeenstemming is met de NEN 1060:1964?			X	Geen wijzigingen

6 REFERENTIES

[1] „002.586.40 0825946 - 21-0463 - Verificatie & validatieplan 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven”.

[2] „002.586.40 0825934 - 21-0483 - E-studie deel 1 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven”.

[3] „002.586.40 0825942 - 21-0138 - Uitgangspuntenrapport 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven”.

[4] „NV140100-R028 SV, 21-7-2014”.

APPENDIX A
GELEIDERBELASTINGEN



Content

- Starting point p. 2
- Tower construction p. 6
- In between results p. 8
- Loads initial p. 10
- Loads after adjustment p. 15

Data

Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
Initial	
Consequence class	CC2-0
Reliability level	Afkeur
Reference period	30 jaar
After adjustment	
Consequence class	CC2
Reliability level	Verbouw
Reference period	50 jaar
Wind zone	III
Wind speed	24.5 m/s
Terrain categorie	II
Reduction factor Cdir	1.00
Ice region	B
Tower type	Steunmast
Tower height	51 m
Max. Span	415.2 m
Line angle	180°
Catenary	1400 m
Wind span	407 m
EDS Weight span	421 m
Min. Weight span	419 m
Max. Weight span	438 m

ISSUE	DATE	REVISION	CHK'D	APP'D
0.0	2021-09-20			

Client: TenneT Taking power further

DNV

Title:

Berekening masttype S+3

JOB No.	-	DATE	-
DRAWN	-	CHKD	-
DESIGN	-	APPD	-

Document name:

MBT-EHV_S+3_35_Report.pdf

Project number:

Project client number:

0.0

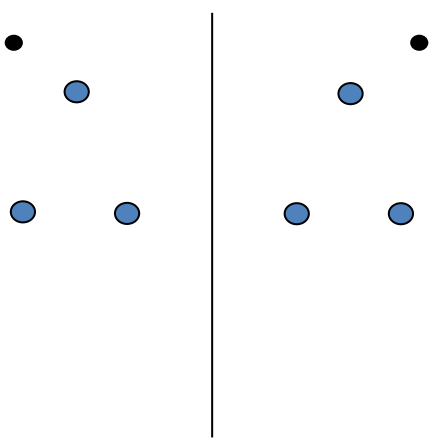
Project: MBT-EHV
Tower: S+3
Number: 35

Conductor loads

Auteur: TBR
Versie: v12.0

General

Description	S+3
Tower type	Steunmast
Number of circuits	2
Configuration	2-circuit-donau
Number of earth wires	2



Configuratie geleiders

Starting points

Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
Consequence class	CC2-0
Reliability level initial	Afkeur CC2-0
Reference period intial	30 jaar
Consequence class modified	CC2
Reliability level modified	Verbouw
Reference period modified	50 jaar
Wind zone	III
Wind speed (m/s)	24.5 m/s
Terrain category	II
Reduction factor c_{dir}	1.00
Ice region phase conductor	B
Ice region earth conductor	B

Conductors back

Description	Voltage	Conductor Back	Bundle Ba	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary P_{back}
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Bliksemdraad 1		OPGW AFL-226/38	1	B	3 %	3 %	1550
Bliksemdraad 2		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	B	3 %	3 %	1550

Conductors ahead

Description	Voltage	Conductor Ahead	Bundle Ah	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary P_{ahead}
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Bliksemdraad 1		OPGW AFL-226/38	1	B	3 %	3 %	1550
Bliksemdraad 2		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	B	3 %	3 %	1550

Insulators *(1)*

Description	Suspension	Weight [kN]	Length [m]	Wind area [m^2]
Circuit 1	Halfverankering	2.00	4.30	1.00
Circuit 2	Halfverankering	2.00	4.30	1.00
Bliksemdraad 1	Vast (Bliksemdraad)	0.10	0.50	0.05
Bliksemdraad 2	Vast (Bliksemdraad)	0.10	0.50	0.05

1. Properties apply to the entire isolator set

Suspension height and position in mast

Circuits	Designation	Number	Suspension height	Attach point	Position in tower Horizontal distance
Circuit 1	10	380ct1f1	31.2 m	35.5 m	-16.0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	31.2 m	35.5 m	-9.2 m
Circuit 1	12	380ct1f3	42.5 m	46.8 m	-12.2 m
Circuit 2	20	380ct2f1	31.2 m	35.5 m	-9.2 m
Circuit 2	21	380ct2f2	31.2 m	35.5 m	-16.0 m
Circuit 2	22	380ct2f3	42.5 m	46.8 m	12.2 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	46.3 m	46.8 m	-16.2 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	46.3 m	46.8 m	16.2 m

Project: MBT-EHV
Tower: S+3
Number: 35

Height adjustment adjacent masts (wind and weight span adjustment)

	Back		Ahead		
Height increase for wind pressure	0.0	m	0.0	m	(positive: higher)
Height decrease for vertical load	0.0	m	0.0	m	(negative: decrease, more weight span)

Decrease: Niet in 0,9EG-combinaties

Height difference adjacent tower and change of direction with respect to Line direction

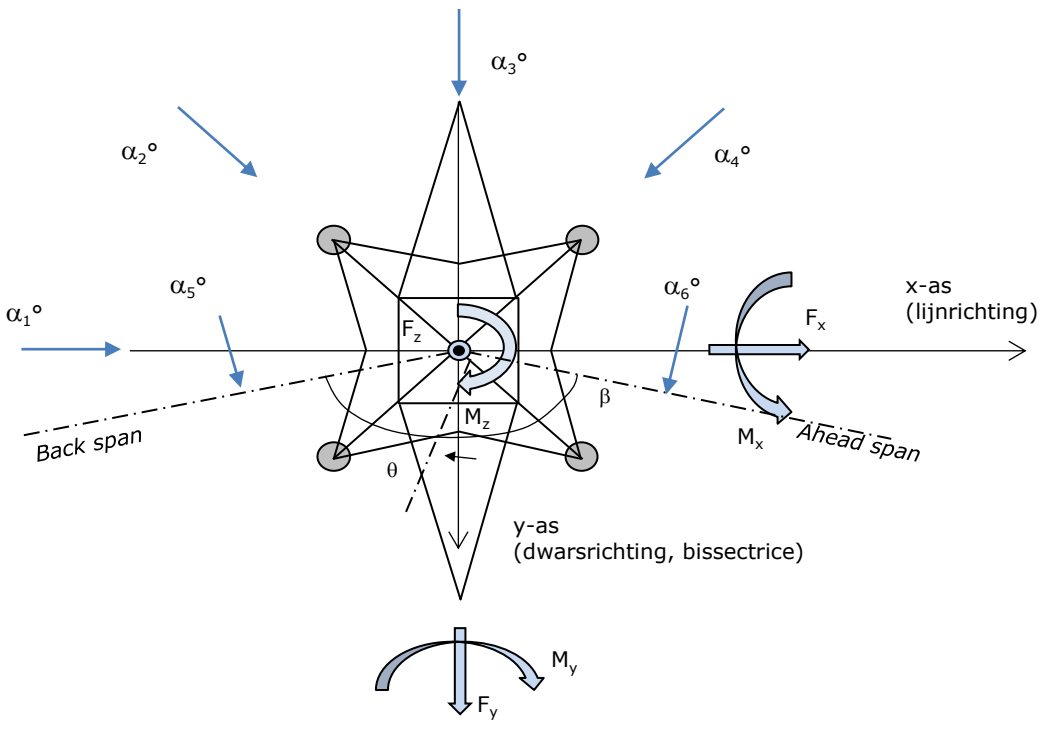
			Hoogteverschil			Richtingsverandering		
Circuits	Aanduiding	Nummer	Δh_back	Δh_ahead		Δy_back	Δy_ahead	
Circuit 1	10	380ct1f1	-0.2	-3.3	m	0.0	0.0	m
Circuit 1	11	380ct1f2	-0.2	-3.3	m	0.0	0.0	m
Circuit 1	12	380ct1f3	-0.2	-3.3	m	0.0	0.0	m
Circuit 2	20	380ct2f1	-0.2	-3.3	m	0.0	0.0	m
Circuit 2	21	380ct2f2	-0.2	-3.3	m	0.0	0.0	m
Circuit 2	22	380ct2f3	-0.2	-3.3	m	0.0	0.0	m
Bliksemdraad 1	1	bl1	-0.2	-3.3	m	0.0	0.0	m
Bliksemdraad 2	3	bl2	-0.2	-3.3	m	0.0	0.0	m

Line and tower data

		Back	Ahead	
		399.6	415.2	m
Ruling span $\sqrt{(\Sigma L^3/\Sigma L)}$		400.5	400.5	m
Line angle	β	180	°	
Tower orientation with respect to bis	θ	0	°	
Section length		2000	2000	m
Height bottom of tower to ground level		0.5	m	
Wind directions considered	α_1	0	°	
Wind directions according to:	α_2	45	°	
Geleiderbelastingen	α_3	90	°	
	α_4	135	°	
	α_5	-	°	
	α_6	-	°	

Wind directions apply to the main direction of mast construction, not to the bisector.

Windrichtingen en positieve richtingen belastingen



Considered number of wind directions

1a	4
3	4
4	1
6	1
Overig	1

Project: MBT-EHV
Tower: S+3
Number: 35

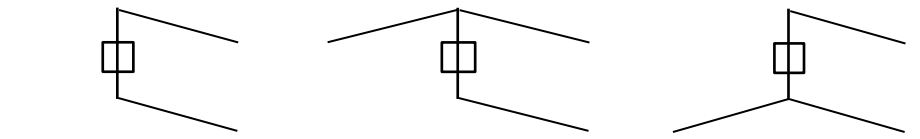
Absence of conductors

		SPLS - torsie		SPLS - Enkelzijdige trek		5a - geleiderbreuk	
		Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.
Circuit 1	380ct1f1	1	0	1	0	0.8	0
Circuit 1	380ct1f2	1	0	1	0	0.8	0
Circuit 1	380ct1f3	1	0	1	0	0.8	0
Circuit 2	380ct2f1	0	1	1	0	0.8	0
Circuit 2	380ct2f2	0	1	1	0	0.8	0
Circuit 2	380ct2f3	0	1	1	0	0.8	0
Bliksemdraad 1	bl1	1	0	1	0	1	0
Bliksemdraad 2	bl2	0	1	1	0	1	0

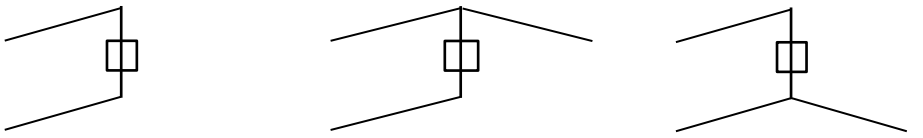
Load situations SPLS

Considered situations SPLS: SPLS for suspension tower not applicable

Principle of load situations:



1. Ba All cts | 2. Ba ct1 | 3. Ba ct2

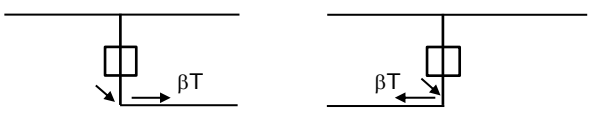


4. Ah All cts | 5. Ah ct1 | 6. Ah ct2

Load situation 5a. Conductor failure

Considered situations conductor failure 5a: 1 and 2, all possible situations

Principle of load situations:



1. Ba | 2. Ah

Project: MBT-EHV
Tower: S+3
Number: 35

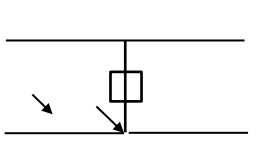
Load situations LC6. Construction and maintenance
Under 6a, the load due to the presence of a line verhicle or line bicycle in combination with point load on the traverse is assesed.
Combination 6b does not contain any loads in conductor or on traverse. This combination has been added to be able to combine with separate control platforms, etc. The situations are applied in ULS and in every SPLS situation (in case of angle tower).

	Phase	Earth
Line vehicle	3.0 kN	2.0 kN
Concentrated load cross arm	1.0 kN	1.0 kN

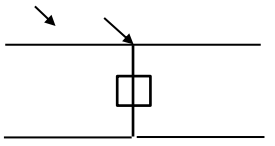
Beschouwde situaties bouw- en onderhoud 6a: 1 t/m 4, alle mogelijke situaties.

Presence line vehicle: Circuit, belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders per circuit.

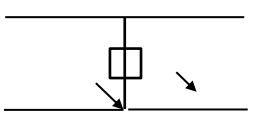
Principle of load situations:



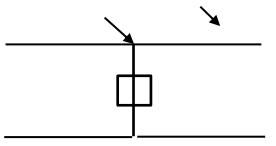
1. Ba Ct1



2. Ba Ct2



3. Ah Ct1



4. Ah Ct2

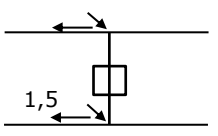
Load situations 8. Galloping as a static load

Conductor		
Suspension tower phase	0.866 W	1.5 W
Suspension tower earth	1.5 EDS	1.5 W
Strain tower phase and earth	1.5 EDS	1.5 W

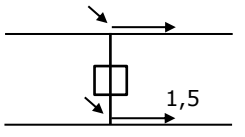
Considered situations galloping 8: None (existing structure)

Load simultaneously present in all conductors of the circuit.

Principle of load situations:



1. Ba



2. Ah

Load combination 8. Galloping as a dynamic load
Only applies to tension towers
Load consists of EDS tensile load in one of the conductors on one side of the tower
Can be converted by user to fatigue spectrum via the load spectrum of table 4.11 / NL.1

Project: MBT-EHV
Tower: S+3
Number: 35

Tower structure

Properties

Tower type	Steunmast		
Tower designation	S+3		
Base plate w.r.t. ground level	0.5		m
Tower height w.r.t. base plate	51.0		m
Tower self weight	238.0		kN
Width and slope at foundation	x-ri.	y-ri.	
Leg spread	9.86	9.86	m
Inclination of main leg	0.144	0.144	-
Horizontal force factor	1.4	1.4	-

Calculation Wind load

Dynamic factor G_T	1.00 *(Masthoogte < 60 m)*
Wind load diagonally to tower body proportional to:	(A1C1sin^2(phi)+A2C2cos^2(phi))
Wind load diagonally on traverse proportional to:	(A1C1sin^2(phi)+A2C2cos^2(phi))
Magnification factor diagonal wind to tower body	(1+0,2sin^2(2phi))
Magnification factor diagonal wind to cross arm	(1+0,2sin^2(2phi))
Magnification factor wind parallel to perpendicular to cross arm	0.4

Properties mast sections longitudinal direction (front view, yz plane)

Description	h [m]	b_1 [m]	b_2 [m]	Δh [m]	Δ_x [m]	A_0 [m^2]	A_1 [m^2]	$\chi = A_1/A_0$ [-]	C_t
Broekstuk 1	14.18	9.86	5.79	14.18	0.144	110.96	13.29	0.12	3.31
Middenstuk 1	24.18	5.79	4.48	10.00	0.066	51.35	8.61	0.17	3.08
Middenstuk 2	35.50	4.48	3.00	11.32	0.065	42.34	9.19	0.22	2.86
Bovenstuk 1	41.37	3.00	2.58	5.87	0.036	16.38	3.60	0.22	2.85
Bovenstuk 2	49.38	2.58	2.00	8.01	0.036	18.34	3.95	0.22	2.86
Topstuk	51.00	2.00	2.00	1.62	-3.765	3.24			
Ondertraverse	35.50	14.20		3.05		21.66	4.41	0.20	2.91
Boventraverse	46.80	15.10		2.58		19.48	4.41	0.23	2.82

Properties tower sections transversal direction (side view, xz plane)

Description	h [m]	b_1 [m]	b_2 [m]	Δh [m]	Δ_x [m]	A_0 [m^2]	A_1 [m^2]	$\chi = A_1/A_0$ [-]	C_t
Broekstuk 1	14.18	9.86	5.79	14.18	0.144	110.96	13.29	0.12	3.31
Middenstuk 1	24.18	5.79	4.48	10.00	0.066	51.35	8.61	0.17	3.08
Middenstuk 2	35.50	4.48	3.00	11.32	0.065	42.34	9.19	0.22	2.86
Bovenstuk 1	41.37	3.00	2.58	5.87	0.036	16.38	3.60	0.22	2.85
Bovenstuk 2	49.38	2.58	2.00	8.01	0.036	18.34	3.95	0.22	2.86
Topstuk	51.00	2.00	2.00	1.62	-3.765	3.24			
Ondertraverse	35.50	14.20		3.05		21.66	4.41	0.20	2.91
Boventraverse	46.80	15.10		2.58		19.48	4.41	0.23	2.82

Note: Surface area transverse direction in table is reduced in calculation.
Note: surface area of cross arm is for each side, ie. half of the total of both cross arms.

Project: MBT-EHV
Tower: S+3
Number: 35

Wind surface feeders telecom installations

Part	A (m^2/m)	Factor	Δh	A_1
Broekstuk 1	0.10	0.71	14.2	1.0
Middenstuk 1	0.10	0.71	10.0	0.7
Middenstuk 2				
Bovenstuk 1				
Bovenstuk 2				

Input antennas

Description	A (m^2)	h (m)	C_f (m)
Antenne top			
Antenne o.t.	2.3	24	1.35

Tower section loads longitudinal (x-direction) per wind direction

Description	p_w [kN/m^2]	F_{x1} [kN]	F_{x2} [kN]	F_{x3} [kN]	F_{x4} [kN]	h_{ef} [m]	M_{y1} [kNm]	M_{y2} [kNm]	M_{y3} [kNm]	M_{y4} [kNm]
Broekstuk 1	0.70	30.8	26.1	0.0	-26.1	7.1	218.4	185.3	0.0	-185.3
Middenstuk 1	0.87	22.9	19.5	0.0	-19.5	19.2	440.0	373.4	0.0	-373.4
Middenstuk 2	0.99	25.9	22.0	0.0	-22.0	29.8	773.5	656.4	0.0	-656.4
Bovenstuk 1	1.06	10.9	9.2	0.0	-9.2	38.4	418.3	355.0	0.0	-355.0
Bovenstuk 2	1.11	12.5	10.6	0.0	-10.6	45.4	568.7	482.6	0.0	-482.6
Topstuk	1.14					50.2				
Ondertraverse	1.04	26.8	15.9	0.0	-15.9	36.5	980.1	582.1	0.0	-582.1
Boventraverse	1.12	27.9	16.6	0.0	-16.6	47.7	1328.5	789.1	0.0	-789.1
Totaal		157.8	120.0	0.0	-120.0		4727.6	3423.8	0.0	-3423.8

Tower section loads transversal (y-direction) per wind direction

Description	p_w [kN/m^2]	F_{y1} [kN]	F_{y2} [kN]	F_{y3} [kN]	F_{x4} [kN]	h_{ef} [m]	M_{x1} [kNm]	M_{x2} [kNm]	M_{x3} [kNm]	M_{x4} [kNm]
Broekstuk 1	0.70	0.0	26.1	30.8	26.1	7.1	0.0	185.3	218.4	185.3
Middenstuk 1	0.87	0.0	19.5	22.9	19.5	19.2	0.0	373.4	440.0	373.4
Middenstuk 2	0.99	0.0	22.0	25.9	22.0	29.8	0.0	656.4	773.5	656.4
Bovenstuk 1	1.06	0.0	9.2	10.9	9.2	38.4	0.0	355.0	418.3	355.0
Bovenstuk 2	1.11	0.0	10.6	12.5	10.6	45.4	0.0	482.6	568.7	482.6
Topstuk	1.14					50.2				
Ondertraverse	1.04	0.0	15.9	10.7	15.9	36.5	0.0	582.1	392.0	582.1
Boventraverse	1.12	0.0	16.6	11.1	16.6	47.7	0.0	789.1	531.4	789.1
Total		0.0	120.0	125.0	120.0		0.0	3423.8	3342.4	3423.8

Resulting loads from mast construction incl. Antenna without conductors level foundation (char. Value)

Load / wind direction	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
Permanente belasting	0	0	238	0	0	0
Windrichting 0°	161	0	0	0	4797	0
Windrichting 45°	122	122	0	3473	3473	0
Windrichting 90°	0	128	0	3411	0	0
Windrichting 135°	-122	122	0	3473	-3473	0

Project: MBT-EHV
Tower: S+3
Number: 35

Intermediate results for conductor loads

Conductors back

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm^2]	G [N/m]	E [N/mm^2]	αT [-]
Circuit 1	ACCC-Warsaw	27.7	571.0	14.98	62700	1.88E-05
Circuit 2	ACCC-Warsaw	27.7	571.0	14.98	62700	1.88E-05
Bliksemdraad 1	OPGW AFL-226/38	21.7	264.0	9.13	72000	1.98E-05
Bliksemdraad 2	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21.8	281.0	9.38	70165	1.97E-05

Conductors ahead

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm^2]	G [N/m]	E [N/mm^2]	αT [-]
Circuit 1	ACCC-Warsaw	27.7	571.0	14.98	62700	1.88E-05
Circuit 2	ACCC-Warsaw	27.7	571.0	14.98	62700	1.88E-05
Bliksemdraad 1	OPGW AFL-226/38	21.7	264.0	9.13	72000	1.98E-05
Bliksemdraad 2	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21.8	281.0	9.38	70165	1.97E-05

Vertical load back

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	Ice region	Formula	$w_{z,ijs}$ [N/m]	$w_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	3	3	46.3	B	4+0,2d	9.5	28.6
Circuit 2	3	3	46.3	B	4+0,2d	9.5	28.6
Bliksemdraad 1	1	3	9.4	B	4+0,2d	8.3	8.3
Bliksemdraad 2	1	3	9.7	B	4+0,2d	8.4	8.4

Vertical load ahead

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	Ice region	Formula	[N/m]	[N/m]
Circuit 1	3	3	46.3	B	4+0,2d	9.5	28.6
Circuit 2	3	3	46.3	B	4+0,2d	9.5	28.6
Bliksemdraad 1	1	3	9.4	B	4+0,2d	8.3	8.3
Bliksemdraad 2	1	3	9.7	B	4+0,2d	8.4	8.4

Insulators

Conductor	$G_{isolator}$ [kN]	Number -	$F_{v,iso}$ [kN]	Length [m]	Wind surf. [m^2]	Wind heigth [m]	Pressure [kN/m^2]	Drag factor [-]	$F_{h,iso}$ [kN]
380ct1f1	2.00	1	2	4.3	1.0	33.85	1.02	1.2	1.23
380ct1f2	2.00	1	2	4.3	1.0	33.85	1.02	1.2	1.23
380ct1f3	2.00	1	2	4.3	1.0	45.15	1.11	1.2	1.33
380ct2f1	2.00	1	2	4.3	1.0	33.85	1.02	1.2	1.23
380ct2f2	2.00	1	2	4.3	1.0	33.85	1.02	1.2	1.23
380ct2f3	2.00	1	2	4.3	1.0	45.15	1.11	1.2	1.33
bl1	0.10	1	0.1	0.5	0.1	47.05	1.12	1.2	0.07
bl2	0.10	1	0.1	0.5	0.1	47.05	1.12	1.2	0.07

Project: MBT-EHV
Tower: S+3
Number: 35

Wind load back

Conductor	Height wind [m]	Pressure [kN/m^2]	G_{c_dwars} [-]	G_{c_trek} [-]	C_c [-]	$d_{additional}$ [mm]	w_y [N/m]	$w_{y,section}$ [N/m]	$D_{ijs,additional}$ [mm]	$w_{y,ijs}$ [N/m]	$w_{y,ijs,section}$ [N/m]
380ct1f1	22.1	0.90	0.55	0.50	1.12	28.53	48.0	43.4	47.4	85.1	77.1
380ct1f2	22.1	0.90	0.55	0.50	1.12	28.53	48.0	43.4	47.4	85.1	77.1
380ct1f3	33.4	1.02	0.58	0.53	1.09	28.53	55.6	50.2	47.4	101.6	91.8
380ct2f1	22.1	0.90	0.55	0.50	1.12	28.53	48.0	43.4	47.4	85.1	77.1
380ct2f2	22.1	0.90	0.55	0.50	1.12	28.53	48.0	43.4	47.4	85.1	77.1
380ct2f3	33.4	1.02	0.58	0.53	1.09	28.53	55.6	50.2	47.4	101.6	91.8
bl1	38.1	1.06	0.59	0.54	1.20	22.35	16.8	15.2	41.8	31.5	28.5
bl2	38.1	1.06	0.59	0.54	1.20	22.45	16.9	15.3	41.9	31.6	28.6

Wind load ahead

Conductor	Height wind [m]	Pressure [kN/m^2]	G_{c_dwars} [-]	G_{c_trek} [-]	C_c [-]	$d_{additional}$ [mm]	w_y [N/m]	$w_{y,section}$ [N/m]	$D_{ijs,additional}$ [mm]	$w_{y,ijs}$ [N/m]	$w_{y,ijs,section}$ [N/m]
380ct1f1	19.8	0.87	0.54	0.49	1.13	28.53	46.0	41.7	47.4	81.0	73.4
380ct1f2	19.8	0.87	0.54	0.49	1.13	28.53	46.0	41.7	47.4	81.0	73.4
380ct1f3	31.1	1.00	0.58	0.52	1.10	28.53	54.2	49.0	47.4	98.6	89.1
380ct2f1	19.8	0.87	0.54	0.49	1.13	28.53	46.0	41.7	47.4	81.0	73.4
380ct2f2	19.8	0.87	0.54	0.49	1.13	28.53	46.0	41.7	47.4	81.0	73.4
380ct2f3	31.1	1.00	0.58	0.52	1.10	28.53	54.2	49.0	47.4	98.6	89.1
bl1	35.9	1.04	0.59	0.53	1.20	22.35	16.4	14.9	41.8	30.8	27.8
bl2	35.9	1.04	0.59	0.53	1.20	22.45	16.5	14.9	41.9	30.9	27.9

Note: loads w_v are applicable to the sum of the conductors within the bundle

Project: MBT-EHV
Tower: S+3
Number: 35

Conductor loads

Auteur: TBR
Versie: v12.0

Starting points

Consequence class	Afkeur CC2-0
Reference period	30 jaar

ULS (strength)		**NEN-EN50341-2-15:2019**						
Load case	description	Temp	γ_G	γ_G	γ_Q			γ_a
		°C	$G_{k,mast}$	$G_{k,geleider}$	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
ULS 1a	Wind	10°	1.05	1.05	0.00	1.12	0.00	0.0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk only tower	10°	0.90	1.05	0.00	1.12	0.00	0.0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk conductors too	10°	0.90	0.90	0.00	1.12	0.00	0.0
ULS 3	Wind+ice	-5°	1.05	1.05	0.00	0.34	0.97	0.0
ULS 3_0,9	Wind+ice 0,9Gk	-5°	0.90	1.05	0.00	0.34	0.97	0.0
ULS 4	Cold+wind	-20°	1.05	1.05	0.00	0.22	0.00	0.0
ULS 4_0,9	Cold+wind 0,9Gk	-20°	0.90	1.05	0.00	0.22	0.00	0.0
ULS 5a	Torsional loads	10°	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.0
ULS 5b	Longitudinal loads	10°	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.0
ULS 6	Construction + maintenance	5°	1.05	1.05	1.20	0.22	0.00	0.0
ULS 6_0,9	Construction + maintenance	5°	1.05	1.05	0.00	0.22	0.00	0.0
ULS 7	Permanent	10°	1.15	1.15	0.00	0.00	0.00	0.0
ULS 8	Special	10°	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.0
SPLS (strength, for angle towers: absence of conductors)				γ_G	γ_Q			
				G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SPLS 1a	Wind	10°	1.05	1.05	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0.90	1.05	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0.90	0.90	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 3	Wind+ice	-5°	1.05	1.05	0.0	0.36	0.34	0.0
SPLS 3_0,9	Wind+ice 0,9	-5°	0.90	1.05	0.0	0.36	0.34	0.0
SPLS 4	Cold+wind	-20°	1.05	1.05	0.0	0.24	0.00	0.0
SPLS 4_0,9	Cold+wind 0,9	-20°	0.90	1.05	0.0	0.24	0.00	0.0
SPLS 6	Maintenance	5°	1.05	1.05	1.2	0.24	0.0	0.0
SPLS 6_0,9	Maintenance	5°	1.05	1.05	0.0	0.24	0.0	0.0
SLS (deformations, fatigue, EDS)				G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SLS 1a	Wind	10°	1.00	1.00	0.0	0.94	0.0	0.0
SLS 3	Wind+ice	-5°	1.00	1.00	0.0	0.28	0.88	0.0
SLS 4	Wind	-20°	1.00	1.00	0.0	0.19	0.0	0.0
SLS 6	Maintenance	5°	1.00	1.00	0.0	0.19	0.0	0.0
SLS 7	EDS, no wind	10°	1.00	1.00	0.0	0.00	0.0	0.0

Number of wind directions	4
Number of load combinations for ULS	44
Number of load combinations for SPLS	0
Number of load combinations for SLS	11
Number of concentrated loads	440

Project: MBT-EHV
Tower: S+3
Number: 35

Summary table - Conductor loads

The four tables below show:
- The maximum conductor load in the global axis system, split into proportion of back and ahead span
- The combined conductor load (Ba+Ah) in the global axis system with the maximum tensile force in the local axes. Components Fx and Fy as absolute values
- The everyday (EDS) values of the combined conductor loads (Ba+Ah) with corresponding tensile forces
- Check for uplift, where a negative value indicates uplift

Note: Maximum values for Fx, Fy and Fz do not necessarily belong to the same load combination.
*For Steunmast the special combination SPLS 6 don't apply.

Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-29.1	29.1	3.8	3.8	5.0	5.4
bl2	-29.5	29.5	3.8	3.9	5.1	5.5
380ct1f1	-110.2	110.2	11.4	11.4	16.3	17.8
380ct1f2	-110.2	110.2	11.4	11.4	16.3	17.8
380ct1f3	-112.3	112.3	13.1	13.3	16.3	17.8
380ct2f1	-110.2	110.2	11.4	11.4	16.3	17.8
380ct2f2	-110.2	110.2	11.4	11.4	16.3	17.8
380ct2f3	-112.3	112.3	13.1	13.3	16.3	17.8

Min. Weight span (m)

Weight spar	Combinatie1		
Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	420.5	422.5	420.5
bl2	420.5	422.4	420.5
380ct1f1	419.3	420.4	419.3
380ct1f2	419.3	420.4	419.3
380ct1f3	419.3	420.5	419.3
380ct2f1	419.3	420.4	419.3
380ct2f2	419.3	420.4	419.3
380ct2f3	419.3	420.5	419.3

Max. Weight span (m)

Weight spar	Combinatie1	
Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	430.6	421.1
bl2	430.3	421.1
380ct1f1	423.3	419.6
380ct1f2	423.3	419.6
380ct1f3	424.5	419.9
380ct2f1	423.3	419.6
380ct2f2	423.3	419.6
380ct2f3	424.5	419.9

Envelop of weight span over all combinations (incl. 0,9 combinations)		
For all conductors		Wind / Weight span ratio
Max. weight span	433.6 m	1.064 -
Min. weight span	419.1 m	1.029 -

Project: MBT-EHV
Tower: S+3
Number: 35

Maximum values back + ahead span **Maximum tension in conductor**

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	14.6	7.6	8.1	-30.5	30.5
bl2	15.0	7.7	8.2	-31.0	30.9
380ct1f1	51.8	22.7	34.1	-110.4	110.0
380ct1f2	51.8	22.7	34.1	-110.4	110.0
380ct1f3	51.8	26.5	34.1	-112.5	112.1
380ct2f1	51.8	22.7	34.1	-110.4	110.0
380ct2f2	51.8	22.7	34.1	-110.4	110.0
380ct2f3	51.8	26.5	34.1	-112.5	112.1

EDS-loads conductor

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	0.0	0.0	4.1	-14.6	14.6
bl2	0.0	0.0	4.2	-15.0	15.0
380ct1f1	0.0	0.0	21.4	-64.8	64.8
380ct1f2	0.0	0.0	21.4	-64.8	64.8
380ct1f3	0.0	0.0	21.4	-64.8	64.8
380ct2f1	0.0	0.0	21.4	-64.8	64.8
380ct2f2	0.0	0.0	21.4	-64.8	64.8
380ct2f3	0.0	0.0	21.4	-64.8	64.8

1 **Control uplift SLS-wind**

Combinatie	Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4	bl1	1.9	2.1
	bl2	2.0	2.2
	380ct1f1	10.3	11.2
	380ct1f2	10.3	11.2
	380ct1f3	10.3	11.2
	380ct2f1	10.3	11.2
	380ct2f2	10.3	11.2
	380ct2f3	10.3	11.2

Project: MBT-EHV
Tower: S+3
Number: 35

ULS foundation loads for LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, from conductors

Combination	Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90		0	159	145	5284	0	0
ULS 1a_0,9_90		0	159	145	5284	0	0
ULS 3_90		0	84	220	1674	0	0
ULS 3_0,9_90		0	84	220	1674	0	0
SLS 7		0	0	137	-1075	0	0

ULS foundation loads, LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, total conductors and tower

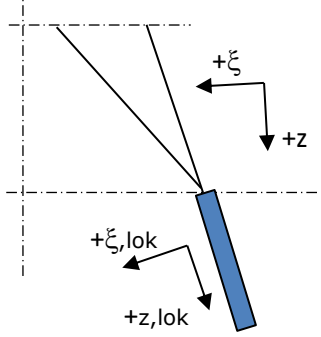
Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	0	302	395	9094	0	0
ULS 3_90	0	127	470	2817	0	0
SLS 7	0	0	375	-1075	0	0

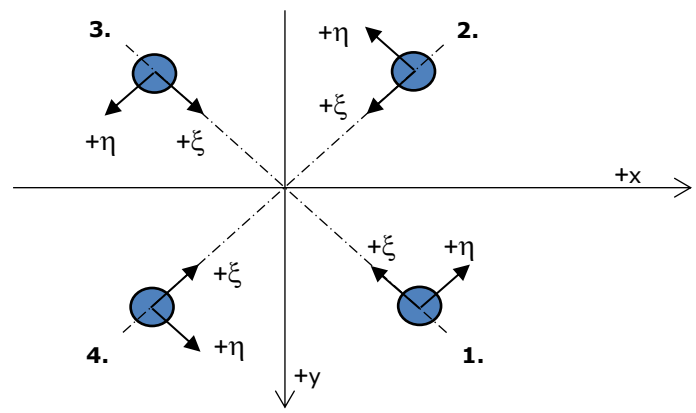
Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value

Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_0,9_0,9_90	0	302	339	**9254**	0	0
ULS 1a_0	182	0	393	-1129	**5447**	-17
ULS 5a Ba 10	52	0	373	-977	1840	**-829**
ULS 1a_0,9_0,9_45	138	218	338	**6189**	**3942**	-12

Note: Largest values can appear in multiple combinations, one combination is displayed.

Support reactions per leg





Axis systems

Maximum compression load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 1a_45	115	115	**604**	0	-163	-40	616
2	ULS 1a_0	77	-75	**432**	-2	-107	-20	441
3	ULS 5a Ah 22	-28	-59	**280**	-22	-62	-5	285
4	ULS 1a_135	-115	115	**604**	0	-163	-40	616

Maximum tension load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 22	-23	10	**-93**	-23	9	-10	-95
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-81	77	**-429**	3	112	25	-438
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	81	77	**-429**	-3	112	25	-438
4	ULS 1a_0,9_0	39	-38	**-244**	0	54	5	-249

Maximum torsional load (positive)

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 10	17	-21	-49	**27**	3	-7	-50
2	ULS 5a Ba 22	28	-60	279	**22**	-62	-5	285
3	ULS 5a Ba 22	-34	22	33	**40**	-9	-2	34
4	ULS 5a Ah 10	-1	58	138	**41**	-42	-14	140

Maximum torsional load (negative)

Index Index	Combination Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ba 10	1	59	137	**-41**	-42	-14	140
2	ULS 5a Ah 22	35	22	33	**-40**	-9	-2	34
3	ULS 5a Ah 22	-28	-59	280	**-22**	-62	-5	285
4	ULS 5a Ba 10	-17	-21	-50	**-27**	3	-7	-51

Project: MBT-EHV
Tower: S+3
Number: 35

Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 22	-23	10	**-93**	**-23**	9	-10	-95
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-81	77	**-429**	**3**	112	25	-438
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	81	77	**-429**	**-3**	112	25	-438
4	ULS 1a_0,9_0	39	-38	**-244**	**0**	54	5	-249

Permanent load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 7	8	19	39	-8	-19	-11	40
2	SLS 7	30	-19	148	-8	-34	-4	151
3	SLS 7	-30	-19	148	8	-34	-4	151
4	SLS 7	-8	19	39	8	-19	-11	40

Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. pressure	ULS 1a_45	115	115	**604**	0	-163	-40	616
Max. tension	ULS 1a_0,9_0,9_45	81	77	**-429**	-3	112	25	-438
Max. pos. torsie	ULS 5a Ah 10	-1	58	138	**41**	-42	-14	140
Max. neg. torsie	ULS 5a Ba 10	1	59	137	**-41**	-42	-14	140
Comb. tension+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	81	77	**-429**	**-3**	112	25	-438

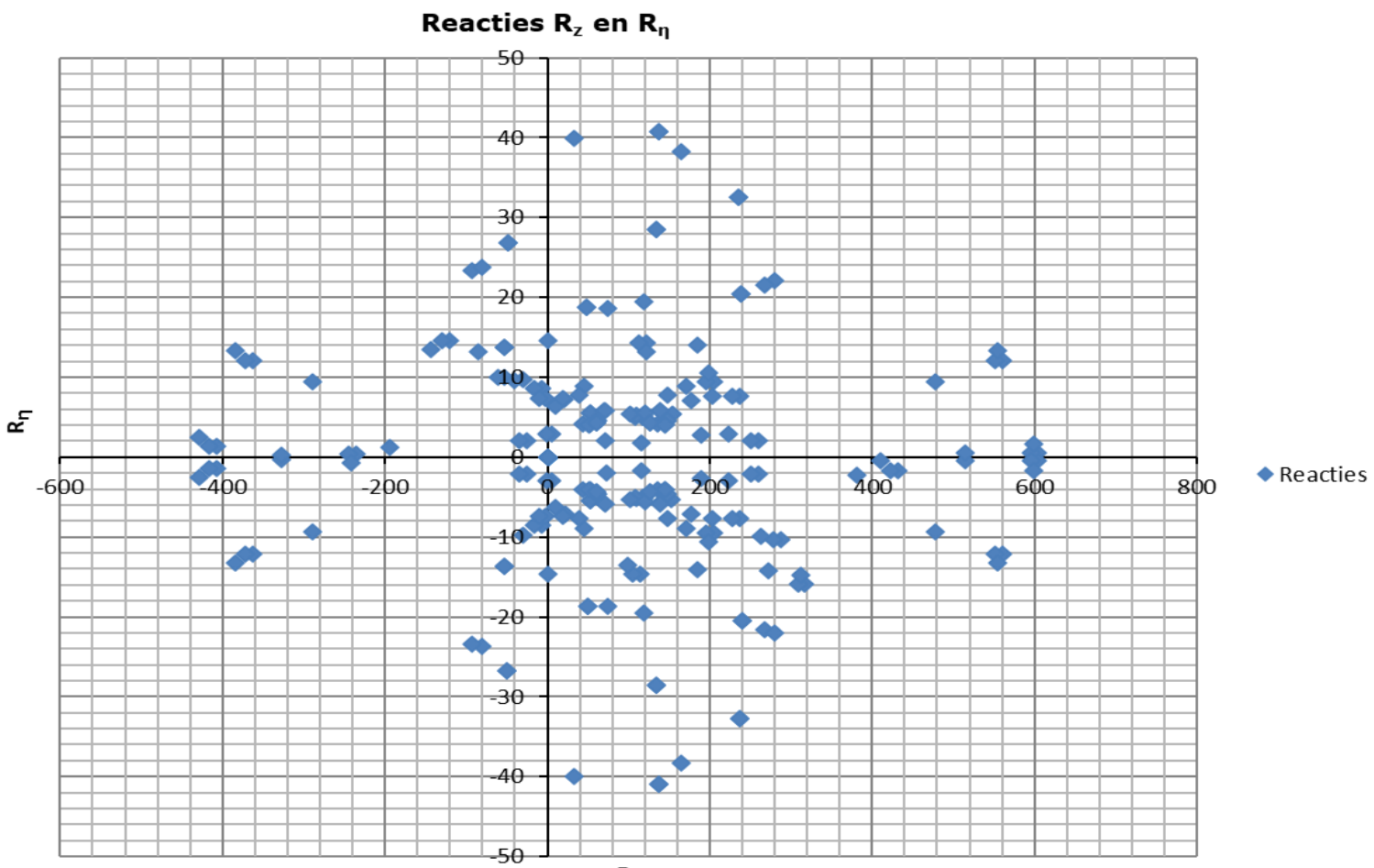
Maximum tension load - SLS

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 7	8	19	**39**	-8	-19	-11	40
2	SLS 1a_135	-61	61	**-327**	0	86	20	-334
3	SLS 1a_45	61	61	**-327**	0	86	20	-334
4	SLS 1a_0	30	-28	**-194**	1	41	2	-198

Maximum compression load - SLS

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 1a_45	98	99	**515**	0	-140	-35	525
2	SLS 1a_0	69	-65	**381**	-2	-95	-17	389
3	SLS 7	-30	-19	**148**	8	-34	-4	151
4	SLS 1a_135	-98	99	**515**	0	-140	-35	525

Project: MBT-EHV
Tower: S+3
Number: 35



Project: MBT-EHV
Tower: S+3
Number: 35

Conductor loads

Auteur: TBR
Versie: v12.0

Starting points

Consequence class	Verbouw CC2
Reference period	50 jaar

ULS (strength)		**NEN-EN50341-2-15:2019**						
Load case	description	Temp	γ_G	γ_G	γ_Q			γ_a
		°C	$G_{k,mast}$	$G_{k,geleider}$	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
ULS 1a	Wind	10°	1.15	1.15	0.00	1.40	0.00	0.0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk only tower	10°	0.90	1.15	0.00	1.40	0.00	0.0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk conductors too	10°	0.90	0.90	0.00	1.40	0.00	0.0
ULS 3	Wind+ice	-5°	1.15	1.15	0.00	0.42	1.30	0.0
ULS 3_0,9	Wind+ice 0,9Gk	-5°	0.90	1.15	0.00	0.42	1.30	0.0
ULS 4	Cold+wind	-20°	1.15	1.15	0.00	0.28	0.00	0.0
ULS 4_0,9	Cold+wind 0,9Gk	-20°	0.90	1.15	0.00	0.28	0.00	0.0
ULS 5a	Torsional loads	10°	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.0
ULS 5b	Longitudinal loads	10°	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.0
ULS 6	Construction + maintenance	5°	1.15	1.15	1.30	0.28	0.00	0.0
ULS 6_0,9	Construction + maintenance	5°	1.15	1.15	0.00	0.28	0.00	0.0
ULS 7	Permanent	10°	1.30	1.30	0.00	0.00	0.00	0.0
ULS 8	Special	10°	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.0
SPLS (strength, for angle towers: absence of conductors)				γ_G	γ_Q			
				G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SPLS 1a	Wind	10°	1.15	1.15	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0.90	1.15	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0.90	0.90	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 3	Wind+ice	-5°	1.15	1.15	0.0	0.36	0.34	0.0
SPLS 3_0,9	Wind+ice 0,9	-5°	0.90	1.15	0.0	0.36	0.34	0.0
SPLS 4	Cold+wind	-20°	1.15	1.15	0.0	0.24	0.00	0.0
SPLS 4_0,9	Cold+wind 0,9	-20°	0.90	1.15	0.0	0.24	0.00	0.0
SPLS 6	Maintenance	5°	1.15	1.15	1.2	0.24	0.0	0.0
SPLS 6_0,9	Maintenance	5°	1.15	1.15	0.0	0.24	0.0	0.0
SLS (deformations, fatigue, EDS)								
				G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SLS 1a	Wind	10°	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0
SLS 3	Wind+ice	-5°	1.00	1.00	0.0	0.30	1.00	0.0
SLS 4	Wind	-20°	1.00	1.00	0.0	0.20	0.0	0.0
SLS 6	Maintenance	5°	1.00	1.00	0.0	0.20	0.0	0.0
SLS 7	EDS, no wind	10°	1.00	1.00	0.0	0.00	0.0	0.0

Number of wind directions	4
Number of load combinations for ULS	44
Number of load combinations for SPLS	0
Number of load combinations for SLS	11
Number of concentrated loads	440

Project: MBT-EHV
Tower: S+3
Number: 35

Summary table - Conductor loads

The four tables below show:
- The maximum conductor load in the global axis system, split into proportion of back and ahead span
- The combined conductor load (Ba+Ah) in the global axis system with the maximum tensile force in the local axes. Components Fx and Fy as absolute values
- The everyday (EDS) values of the combined conductor loads (Ba+Ah) with corresponding tensile forces
- Check for uplift, where a negative value indicates uplift

Note: Maximum values for Fx, Fy and Fz do not necessarily belong to the same load combination.
*For Steunmast the special combination SPLS 6 don't apply.

Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-34.0	34.0	4.8	4.8	5.5	5.9
bl2	-34.6	34.6	4.8	4.8	5.5	6.0
380ct1f1	-128.4	128.4	14.3	14.2	19.3	20.9
380ct1f2	-128.4	128.4	14.3	14.2	19.3	20.9
380ct1f3	-131.1	131.1	16.5	16.7	19.3	21.0
380ct2f1	-128.4	128.4	14.3	14.2	19.3	20.9
380ct2f2	-128.4	128.4	14.3	14.2	19.3	20.9
380ct2f3	-131.1	131.1	16.5	16.7	19.3	21.0

Min. Weight span (m)

Weight spar	Combinatie1		
Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	420.5	422.5	420.5
bl2	420.5	422.5	420.5
380ct1f1	419.3	420.5	419.3
380ct1f2	419.3	420.5	419.3
380ct1f3	419.3	420.5	419.3
380ct2f1	419.3	420.5	419.3
380ct2f2	419.3	420.5	419.3
380ct2f3	419.3	420.5	419.3

Max. Weight span (m)

Weight spar	Combinatie1	
Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	432.2	420.7
bl2	431.9	420.7
380ct1f1	424.1	419.4
380ct1f2	424.1	419.4
380ct1f3	425.6	419.7
380ct2f1	424.1	419.4
380ct2f2	424.1	419.4
380ct2f3	425.6	419.7

Envelop of weight span over all combinations (incl. 0,9 combinations)			
For all conductors		Wind / Weight span ratio	
Max. weight span	438.0 m	1.075	-
Min. weight span	418.8 m	1.028	-

Project: MBT-EHV
Tower: S+3
Number: 35

Maximum values back + ahead span **Maximum tension in conductor**

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	14.6	9.6	9.2	-34.1	34.0
bl2	15.0	9.6	9.4	-34.7	34.5
380ct1f1	51.8	28.5	40.2	-128.7	128.1
380ct1f2	51.8	28.5	40.2	-128.7	128.1
380ct1f3	51.8	33.2	40.3	-131.3	130.8
380ct2f1	51.8	28.5	40.2	-128.7	128.1
380ct2f2	51.8	28.5	40.2	-128.7	128.1
380ct2f3	51.8	33.2	40.3	-131.3	130.8

EDS-loads conductor

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	0.0	0.0	4.1	-14.6	14.6
bl2	0.0	0.0	4.2	-15.0	15.0
380ct1f1	0.0	0.0	21.4	-64.8	64.8
380ct1f2	0.0	0.0	21.4	-64.8	64.8
380ct1f3	0.0	0.0	21.4	-64.8	64.8
380ct2f1	0.0	0.0	21.4	-64.8	64.8
380ct2f2	0.0	0.0	21.4	-64.8	64.8
380ct2f3	0.0	0.0	21.4	-64.8	64.8

1 **Control uplift SLS-wind**

Combinatie	Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4	bl1	1.9	2.1
	bl2	2.0	2.2
	380ct1f1	10.3	11.2
	380ct1f2	10.3	11.2
	380ct1f3	10.3	11.2
	380ct2f1	10.3	11.2
	380ct2f2	10.3	11.2
	380ct2f3	10.3	11.2

Project: MBT-EHV
Tower: S+3
Number: 35

ULS foundation loads for LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, from conductors

Combination	Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90		0	200	159	6803	0	0
ULS 1a_0,9_90		0	200	159	6803	0	0
ULS 3_90		0	105	260	2226	0	0
ULS 3_0,9_90		0	105	260	2226	0	0
SLS 7		0	0	137	-1075	0	0

ULS foundation loads, LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, total conductors and tower

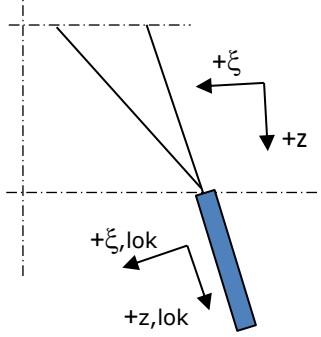
Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	0	379	433	11579	0	0
ULS 3_90	0	159	534	3658	0	0
SLS 7	0	0	375	-1075	0	0

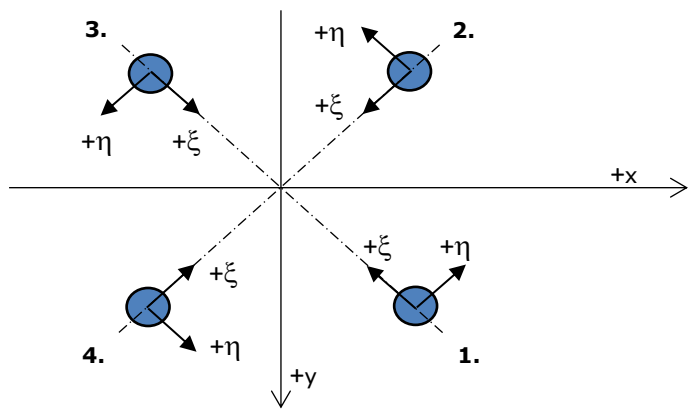
Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value

Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_0,9_0,9_90	0	379	340	**11844**	0	0
ULS 1a_0	228	0	431	-1236	**6829**	-22
ULS 5a Ba 10	52	0	373	-977	1840	**-829**
ULS 1a_0,9_0,9_45	173	273	338	**8003**	**4942**	-15

Note: Largest values can appear in multiple combinations, one combination is displayed.

Support reactions per leg





Axis systems

Maximum compression load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 1a_45	143	141	**751**	2	-201	-48	766
2	ULS 1a_0	92	-91	**517**	-1	-129	-24	527
3	ULS 5a Ah 22	-28	-59	**280**	-22	-62	-5	285
4	ULS 1a_135	-143	141	**751**	-2	-201	-48	766

Maximum tension load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 22	-23	10	**-93**	-23	9	-10	-95
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-108	101	**-572**	5	148	32	-584
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	108	101	**-572**	-5	148	32	-584
4	ULS 1a_0,9_0	50	-51	**-316**	-1	72	8	-323

Maximum torsional load (positive)

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 10	17	-21	-49	**27**	3	-7	-50
2	ULS 5a Ba 22	28	-60	279	**22**	-62	-5	285
3	ULS 5a Ba 22	-34	22	33	**40**	-9	-2	34
4	ULS 5a Ah 10	-1	58	138	**41**	-42	-14	140

Maximum torsional load (negative)

Index Index	Combination Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ba 10	1	59	137	**-41**	-42	-14	140
2	ULS 5a Ah 22	35	22	33	**-40**	-9	-2	34
3	ULS 5a Ah 22	-28	-59	280	**-22**	-62	-5	285
4	ULS 5a Ba 10	-17	-21	-50	**-27**	3	-7	-51

Project: MBT-EHV
Tower: S+3
Number: 35

Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 22	-23	10	**-93**	**-23**	9	-10	-95
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-108	101	**-572**	**5**	148	32	-584
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	108	101	**-572**	**-5**	148	32	-584
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	49	-53	**-311**	**-3**	72	9	-317

Permanent load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 7	8	19	39	-8	-19	-11	40
2	SLS 7	30	-19	148	-8	-34	-4	151
3	SLS 7	-30	-19	148	8	-34	-4	151
4	SLS 7	-8	19	39	8	-19	-11	40

Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. pressure	ULS 1a_45	143	141	**751**	2	-201	-48	766
Max. tension	ULS 1a_0,9_0,9_45	108	101	**-572**	-5	148	32	-584
Max. pos. torsie	ULS 5a Ah 10	-1	58	138	**41**	-42	-14	140
Max. neg. torsie	ULS 5a Ba 10	1	59	137	**-41**	-42	-14	140
Comb. tension+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	108	101	**-572**	**-5**	148	32	-584

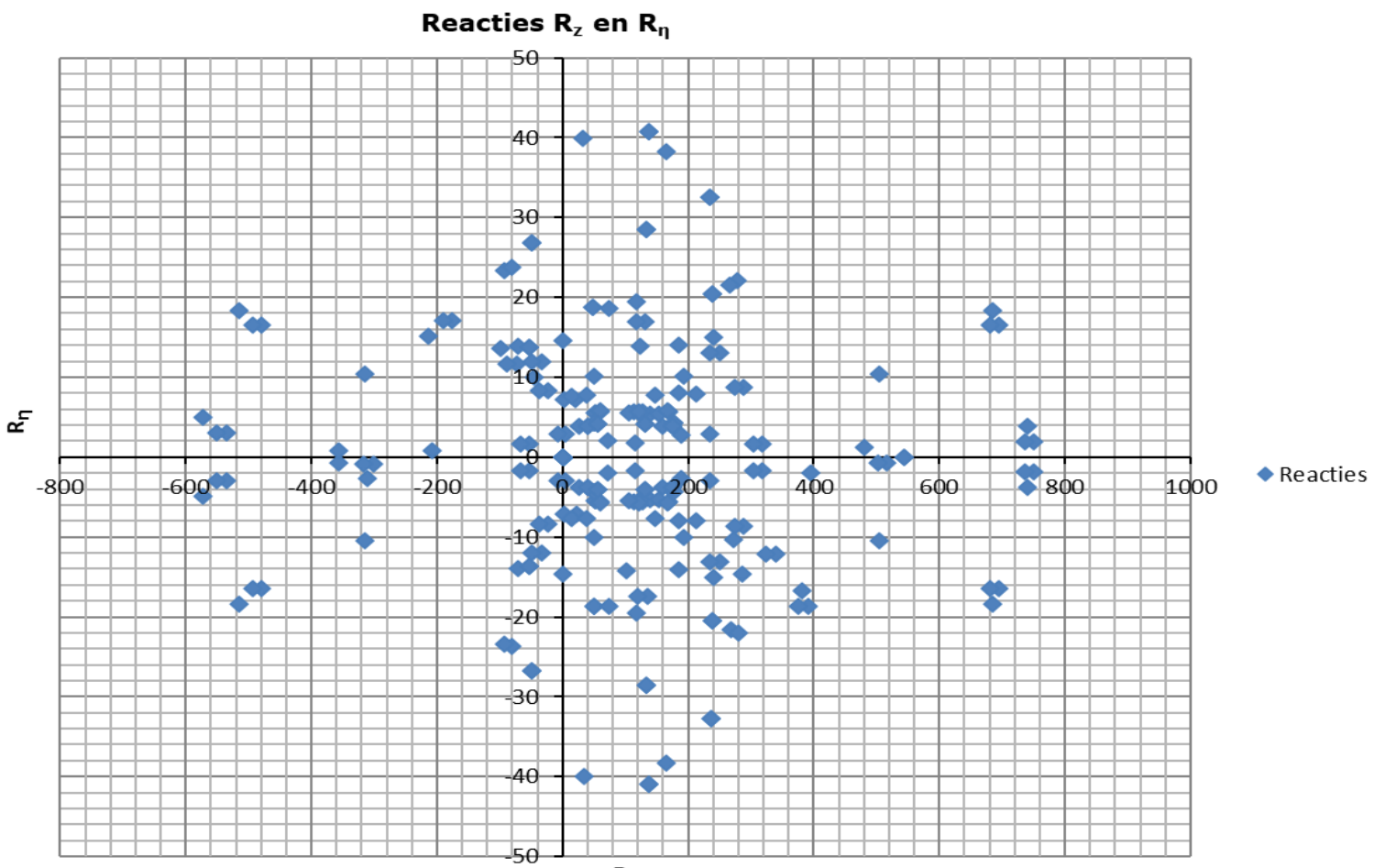
Maximum tension load - SLS

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 7	8	19	**39**	-8	-19	-11	40
2	SLS 1a_135	-67	66	**-356**	1	93	21	-363
3	SLS 1a_45	67	66	**-356**	-1	93	21	-363
4	SLS 1a_0	32	-31	**-208**	1	45	3	-212

Maximum compression load - SLS

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 1a_45	104	104	**543**	0	-147	-37	554
2	SLS 1a_0	71	-68	**396**	-2	-98	-18	404
3	SLS 7	-30	-19	**148**	8	-34	-4	151
4	SLS 1a_135	-104	104	**543**	0	-147	-37	554

Project: MBT-EHV
Tower: S+3
Number: 35





Content

- Starting point p. 2
- Tower construction p. 6
- In between results p. 8
- Loads initial p. 10
- Loads after adjustment p. 15

Data

Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
Initial	
Consequence class	CC2-0
Reliability level	Afkeur
Reference period	30 jaar
After adjustment	
Consequence class	CC2
Reliability level	Verbouw
Reference period	50 jaar
Wind zone	III
Wind speed	24.5 m/s
Terrain categorie	II
Reduction factor Cdir	1.00
Ice region	B
Tower type	Steunmast
Tower height	51 m
Max. Span	414 m
Line angle	180°
Catenary	1400 m
Wind span	414 m
EDS Weight span	427 m
Min. Weight span	415 m
Max. Weight span	438 m

ISSUE	DATE	REVISION	CHK'D	APP'D
0.0	2021-09-20			

Client: TenneT Taking power further

DNV

Title:

Berekening masttype S+3

JOB No.	-	DATE	-
DRAWN	-	CHKD	-
DESIGN	-	APPD	-

Document name:

MBT-EHV_S+3_59_Report.pdf

Project number:

Project client number:

0.0

Project: MBT-EHV
Tower: S+3
Number: 59

Conductor loads

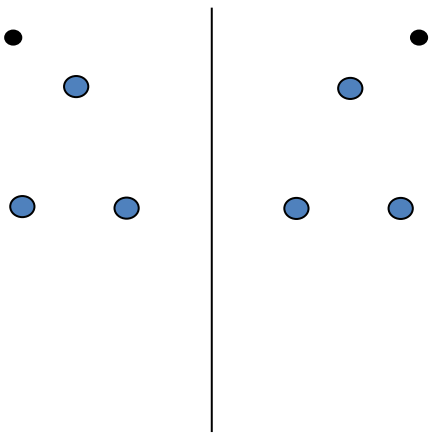
Auteur: TBR
Versie: v12.0

General

Description	S+3
Tower type	Steunmast
Number of circuits	2
Configuration	2-circuit-donau
Number of earth wires	2

Starting points

Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
Consequence class	CC2-0
Reliability level initial	Afkeur CC2-0
Reference period intial	30 jaar
Consequence class modified	CC2
Reliability level modified	Verbouw
Reference period modified	50 jaar
Wind zone	III
Wind speed (m/s)	24.5 m/s
Terrain category	II
Reduction factor c_{dir}	1.00
Ice region phase conductor	B
Ice region earth conductor	B



Configuratie geleiders

Conductors back

Description	Voltage	Conductor Back	Bundle Ba	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary P_{back}
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Bliksemdraad 1		OPGW AFL-226/38	1	B	3 %	3 %	1550
Bliksemdraad 2		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	B	3 %	3 %	1550

Conductors ahead

Description	Voltage	Conductor Ahead	Bundle Ah	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary P_{ahead}
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Bliksemdraad 1		OPGW AFL-226/38	1	B	3 %	3 %	1550
Bliksemdraad 2		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	B	3 %	3 %	1550

Insulators *(1)*

Description	Suspension	Weight [kN]	Length [m]	Wind area [m^2]
Circuit 1	Halfverankering	2.00	4.30	1.00
Circuit 2	Halfverankering	2.00	4.30	1.00
Bliksemdraad 1	Vast (Bliksemdraad)	0.10	0.50	0.05
Bliksemdraad 2	Vast (Bliksemdraad)	0.10	0.50	0.05

1. Properties apply to the entire isolator set

Suspension height and position in mast

Circuits	Designation	Number	Suspension height	Attach point	Position in tower Horizontal distance
Circuit 1	10	380ct1f1	31.2 m	35.5 m	-16.0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	31.2 m	35.5 m	-9.2 m
Circuit 1	12	380ct1f3	42.5 m	46.8 m	-12.2 m
Circuit 2	20	380ct2f1	31.2 m	35.5 m	-9.2 m
Circuit 2	21	380ct2f2	31.2 m	35.5 m	-16.0 m
Circuit 2	22	380ct2f3	42.5 m	46.8 m	12.2 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	46.3 m	46.8 m	-16.2 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	46.3 m	46.8 m	16.2 m

Project: MBT-EHV
Tower: S+3
Number: 59

Height adjustment adjacent masts (wind and weight span adjustment)

	Back		Ahead		
Height increase for wind pressure	0.0	m	3.0	m	(positive: higher)
Height decrease for vertical load	0.0	m	0.0	m	(negative: decrease, more weight span)

Decrease: Niet in 0,9EG-combinaties

Height difference adjacent tower and change of direction with respect to Line direction

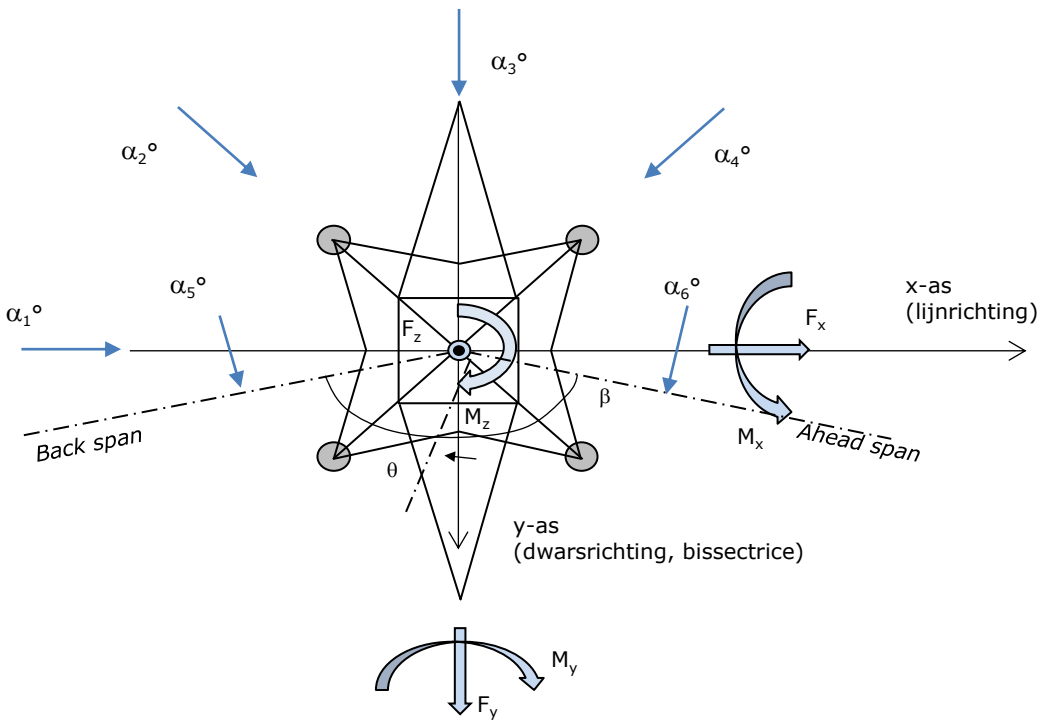
			Hoogteverschil			Richtingsverandering		
Circuits	Aanduiding	Nummer	Δh_back	Δh_ahead		Δy_back	Δy_ahead	
Circuit 1	10	380ct1f1	-0.2	-3.3	m	0.0	0.0	m
Circuit 1	11	380ct1f2	-0.2	-3.3	m	0.0	0.0	m
Circuit 1	12	380ct1f3	-0.2	-3.3	m	0.0	0.0	m
Circuit 2	20	380ct2f1	-0.2	-3.3	m	0.0	0.0	m
Circuit 2	21	380ct2f2	-0.2	-3.3	m	0.0	0.0	m
Circuit 2	22	380ct2f3	-0.2	-3.3	m	0.0	0.0	m
Bliksemdraad 1	1	bl1	-0.2	-3.3	m	0.0	0.0	m
Bliksemdraad 2	3	bl2	-0.2	-3.3	m	0.0	0.0	m

Line and tower data

		Back	Ahead	
		413.0	414.0	m
Ruling span $\sqrt{(\Sigma L^3/\Sigma L)}$		400.6	400.6	m
Line angle	β	180	°	
Tower orientation with respect to bis	θ	0	°	
Section length		2800	2800	m
Height bottom of tower to ground level		0.5	m	
Wind directions considered	α_1	0	°	
Wind directions according to:	α_2	45	°	
Geleiderbelastingen	α_3	90	°	
	α_4	135	°	
	α_5	-	°	
	α_6	-	°	

Wind directions apply to the main direction of mast construction, not to the bisector.

Windrichtingen en positieve richtingen belastingen



Considered number of wind directions

1a	4
3	4
4	1
6	1
Overig	1

Project: MBT-EHV
Tower: S+3
Number: 59

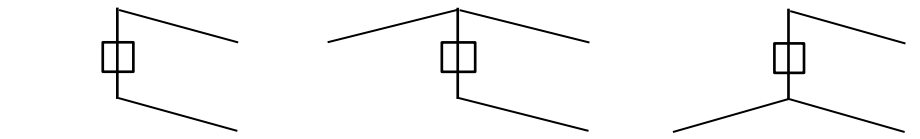
Absence of conductors

		SPLS - torsie		SPLS - Enkelzijdige trek		5a - geleiderbreuk	
		Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.
Circuit 1	380ct1f1	1	0	1	0	0.8	0
Circuit 1	380ct1f2	1	0	1	0	0.8	0
Circuit 1	380ct1f3	1	0	1	0	0.8	0
Circuit 2	380ct2f1	0	1	1	0	0.8	0
Circuit 2	380ct2f2	0	1	1	0	0.8	0
Circuit 2	380ct2f3	0	1	1	0	0.8	0
Bliksemdraad 1	bl1	1	0	1	0	1	0
Bliksemdraad 2	bl2	0	1	1	0	1	0

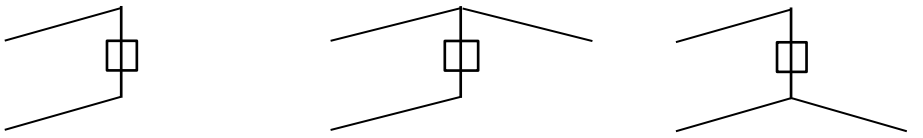
Load situations SPLS

Considered situations SPLS: SPLS for suspension tower not applicable

Principle of load situations:



1. Ba All cts | 2. Ba ct1 | 3. Ba ct2

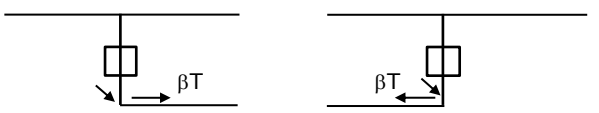


4. Ah All cts | 5. Ah ct1 | 6. Ah ct2

Load situation 5a. Conductor failure

Considered situations conductor failure 5a: 1 and 2, all possible situations

Principle of load situations:



1. Ba | 2. Ah

Project: MBT-EHV
Tower: S+3
Number: 59

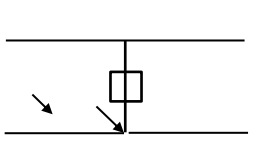
Load situations LC6. Construction and maintenance
Under 6a, the load due to the presence of a line verhicle or line bicycle in combination with point load on the traverse is assesed.
Combination 6b does not contain any loads in conductor or on traverse. This combination has been added to be able to combine with separate control platforms, etc. The situations are applied in ULS and in every SPLS situation (in case of angle tower).

	Phase	Earth
Line vehicle	3.0 kN	2.0 kN
Concentrated load cross arm	1.0 kN	1.0 kN

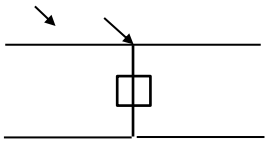
Beschouwde situaties bouw- en onderhoud 6a: 1 t/m 4, alle mogelijke situaties.

Presence line vehicle: Circuit, belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders per circuit.

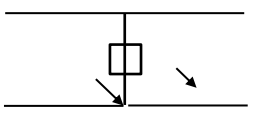
Principle of load situations:



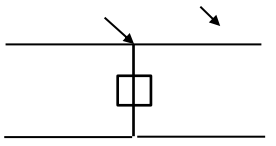
1. Ba Ct1



2. Ba Ct2



3. Ah Ct1



4. Ah Ct2

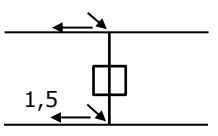
Load situations 8. Galloping as a static load

Conductor		
Suspension tower phase	0.866 W	1.5 W
Suspension tower earth	1.5 EDS	1.5 W
Strain tower phase and earth	1.5 EDS	1.5 W

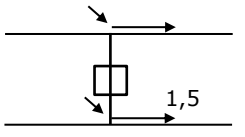
Considered situations galloping 8: None (existing structure)

Load simultaneously present in all conductors of the circuit.

Principle of load situations:



1. Ba



2. Ah

Load combination 8. Galloping as a dynamic load
Only applies to tension towers
Load consists of EDS tensile load in one of the conductors on one side of the tower
Can be converted by user to fatigue spectrum via the load spectrum of table 4.11 / NL.1

Project: MBT-EHV
Tower: S+3
Number: 59

Tower structure

Properties

Tower type	Steunmast		
Tower designation	S+3		
Base plate w.r.t. ground level	0.5		m
Tower height w.r.t. base plate	51.0		m
Tower self weight	238.0		kN
Width and slope at foundation	x-ri.	y-ri.	
Leg spread	9.86	9.86	m
Inclination of main leg	0.144	0.144	-
Horizontal force factor	1.4	1.4	-

Calculation Wind load

Dynamic factor G_T	1.00 *(Masthoogte < 60 m)*
Wind load diagonally to tower body proportional to:	(A1C1sin^2(phi)+A2C2cos^2(phi))
Wind load diagonally on traverse proportional to:	(A1C1sin^2(phi)+A2C2cos^2(phi))
Magnification factor diagonal wind to tower body	(1+0,2sin^2(2phi))
Magnification factor diagonal wind to cross arm	(1+0,2sin^2(2phi))
Magnification factor wind parallel to perpendicular to cross arm	0.4

Properties mast sections longitudinal direction (front view, yz plane)

Description	h [m]	b_1 [m]	b_2 [m]	Δh [m]	Δ_x [m]	A_0 [m^2]	A_1 [m^2]	$\chi = A_1/A_0$ [-]	C_t
Broekstuk 1	14.18	9.86	5.79	14.18	0.144	110.96	11.25	0.10	3.40
Middenstuk 1	24.18	5.79	4.48	10.00	0.066	51.35	6.25	0.12	3.30
Middenstuk 2	35.50	4.48	3.00	11.32	0.065	42.34	7.51	0.18	3.03
Bovenstuk 1	41.37	3.00	2.58	5.87	0.036	16.38	4.50	0.27	2.63
Bovenstuk 2	49.38	2.58	2.00	8.01	0.036	18.34	4.99	0.27	2.64
Topstuk	51.00	2.00	2.00	1.62	-3.765	3.24			
Ondertraverse	35.50	14.20		3.05		21.66	4.76	0.22	2.85
Boventraverse	46.80	15.10		2.58		19.48	4.77	0.24	2.74

Properties tower sections transversal direction (side view, xz plane)

Description	h [m]	b_1 [m]	b_2 [m]	Δh [m]	Δ_x [m]	A_0 [m^2]	A_1 [m^2]	$\chi = A_1/A_0$ [-]	C_t
Broekstuk 1	14.18	9.86	5.79	14.18	0.144	110.96	11.25	0.10	3.40
Middenstuk 1	24.18	5.79	4.48	10.00	0.066	51.35	6.25	0.12	3.30
Middenstuk 2	35.50	4.48	3.00	11.32	0.065	42.34	7.51	0.18	3.03
Bovenstuk 1	41.37	3.00	2.58	5.87	0.036	16.38	4.50	0.27	2.63
Bovenstuk 2	49.38	2.58	2.00	8.01	0.036	18.34	4.99	0.27	2.64
Topstuk	51.00	2.00	2.00	1.62	-3.765	3.24			
Ondertraverse	35.50	14.20		3.05		21.66	4.76	0.22	2.85
Boventraverse	46.80	15.10		2.58		19.48	4.77	0.24	2.74

Note: Surface area transverse direction in table is reduced in calculation.
Note: surface area of cross arm is for each side, ie. half of the total of both cross arms.

Project: MBT-EHV
Tower: S+3
Number: 59

Wind surface feeders telecom installations

Part	A (m^2/m)	Factor	Δh	A_1
Broekstuk 1				
Middenstuk 1				
Middenstuk 2				
Bovenstuk 1				
Bovenstuk 2				

Input antennas

Description	A (m^2)	h (m)	C_f (m)
Antenne top			
Antenne o.t.			

Tower section loads longitudinal (x-direction) per wind direction

Description	p_w [kN/m^2]	F_{x1} [kN]	F_{x2} [kN]	F_{x3} [kN]	F_{x4} [kN]	h_{ef} [m]	M_{y1} [kNm]	M_{y2} [kNm]	M_{y3} [kNm]	M_{y4} [kNm]
Broekstuk 1	0.70	26.8	22.7	0.0	-22.7	7.1	190.1	161.3	0.0	-161.3
Middenstuk 1	0.87	17.9	15.1	0.0	-15.1	19.2	342.4	290.5	0.0	-290.5
Middenstuk 2	0.99	22.5	19.1	0.0	-19.1	29.8	670.7	569.1	0.0	-569.1
Bovenstuk 1	1.06	12.6	10.7	0.0	-10.7	38.4	482.7	409.6	0.0	-409.6
Bovenstuk 2	1.11	14.6	12.4	0.0	-12.4	45.4	660.8	560.7	0.0	-560.7
Topstuk	1.14					50.2				
Ondertraverse	1.04	28.3	16.8	0.0	-16.8	36.5	1032.9	613.5	0.0	-613.5
Boventraverse	1.12	29.3	17.4	0.0	-17.4	47.7	1397.6	830.1	0.0	-830.1
Totaal		151.9	114.2	0.0	-114.2		4777.2	3434.9	0.0	-3434.9

Tower section loads transversal (y-direction) per wind direction

Description	p_w [kN/m^2]	F_{y1} [kN]	F_{y2} [kN]	F_{y3} [kN]	F_{x4} [kN]	h_{ef} [m]	M_{x1} [kNm]	M_{x2} [kNm]	M_{x3} [kNm]	M_{x4} [kNm]
Broekstuk 1	0.70	0.0	22.7	26.8	22.7	7.1	0.0	161.3	190.1	161.3
Middenstuk 1	0.87	0.0	15.1	17.9	15.1	19.2	0.0	290.5	342.4	290.5
Middenstuk 2	0.99	0.0	19.1	22.5	19.1	29.8	0.0	569.1	670.7	569.1
Bovenstuk 1	1.06	0.0	10.7	12.6	10.7	38.4	0.0	409.6	482.7	409.6
Bovenstuk 2	1.11	0.0	12.4	14.6	12.4	45.4	0.0	560.7	660.8	560.7
Topstuk	1.14					50.2				
Ondertraverse	1.04	0.0	16.8	11.3	16.8	36.5	0.0	613.5	413.1	613.5
Boventraverse	1.12	0.0	17.4	11.7	17.4	47.7	0.0	830.1	559.0	830.1
Total		0.0	114.2	117.3	114.2		0.0	3434.9	3318.9	3434.9

Resulting loads from mast construction incl. Antenna without conductors level foundation (char. Value)

Load / wind direction	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
Permanente belasting	0	0	238	0	0	0
Windrichting 0°	152	0	0	0	4777	0
Windrichting 45°	114	114	0	3435	3435	0
Windrichting 90°	0	117	0	3319	0	0
Windrichting 135°	-114	114	0	3435	-3435	0

Project: MBT-EHV
Tower: S+3
Number: 59

Intermediate results for conductor loads

Conductors back

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm^2]	G [N/m]	E [N/mm^2]	αT [-]
Circuit 1	ACCC-Warsaw	27.7	571.0	14.98	62700	1.88E-05
Circuit 2	ACCC-Warsaw	27.7	571.0	14.98	62700	1.88E-05
Bliksemdraad 1	OPGW AFL-226/38	21.7	264.0	9.13	72000	1.98E-05
Bliksemdraad 2	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21.8	281.0	9.38	70165	1.97E-05

Conductors ahead

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm^2]	G [N/m]	E [N/mm^2]	αT [-]
Circuit 1	ACCC-Warsaw	27.7	571.0	14.98	62700	1.88E-05
Circuit 2	ACCC-Warsaw	27.7	571.0	14.98	62700	1.88E-05
Bliksemdraad 1	OPGW AFL-226/38	21.7	264.0	9.13	72000	1.98E-05
Bliksemdraad 2	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21.8	281.0	9.38	70165	1.97E-05

Vertical load back

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	Ice region	Formula	$w_{z,ijs}$ [N/m]	$w_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	3	3	46.3	B	4+0,2d	9.5	28.6
Circuit 2	3	3	46.3	B	4+0,2d	9.5	28.6
Bliksemdraad 1	1	3	9.4	B	4+0,2d	8.3	8.3
Bliksemdraad 2	1	3	9.7	B	4+0,2d	8.4	8.4

Vertical load ahead

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	Ice region	Formula	[N/m]	[N/m]
Circuit 1	3	3	46.3	B	4+0,2d	9.5	28.6
Circuit 2	3	3	46.3	B	4+0,2d	9.5	28.6
Bliksemdraad 1	1	3	9.4	B	4+0,2d	8.3	8.3
Bliksemdraad 2	1	3	9.7	B	4+0,2d	8.4	8.4

Insulators

Conductor	$G_{isolator}$ [kN]	Number -	$F_{v,iso}$ [kN]	Length [m]	Wind surf. [m^2]	Wind heigth [m]	Pressure [kN/m^2]	Drag factor [-]	$F_{h,iso}$ [kN]
380ct1f1	2.00	1	2	4.3	1.0	33.85	1.02	1.2	1.23
380ct1f2	2.00	1	2	4.3	1.0	33.85	1.02	1.2	1.23
380ct1f3	2.00	1	2	4.3	1.0	45.15	1.11	1.2	1.33
380ct2f1	2.00	1	2	4.3	1.0	33.85	1.02	1.2	1.23
380ct2f2	2.00	1	2	4.3	1.0	33.85	1.02	1.2	1.23
380ct2f3	2.00	1	2	4.3	1.0	45.15	1.11	1.2	1.33
bl1	0.10	1	0.1	0.5	0.1	47.05	1.12	1.2	0.07
bl2	0.10	1	0.1	0.5	0.1	47.05	1.12	1.2	0.07

Project: MBT-EHV
Tower: S+3
Number: 59

Wind load back

Conductor	Height wind [m]	Pressure [kN/m^2]	G_{c_dwars} [-]	G_{c_trek} [-]	C_c [-]	$d_{additional}$ [mm]	w_y [N/m]	$w_{y,section}$ [N/m]	$D_{ijs,additional}$ [mm]	$w_{y,ijs}$ [N/m]	$w_{y,ijs,section}$ [N/m]
380ct1f1	21.4	0.90	0.55	0.48	1.13	28.53	47.4	41.7	47.4	83.9	73.8
380ct1f2	21.4	0.90	0.55	0.48	1.13	28.53	47.4	41.7	47.4	83.9	73.8
380ct1f3	32.7	1.01	0.58	0.51	1.09	28.53	55.1	48.4	47.4	100.5	88.3
380ct2f1	21.4	0.90	0.55	0.48	1.13	28.53	47.4	41.7	47.4	83.9	73.8
380ct2f2	21.4	0.90	0.55	0.48	1.13	28.53	47.4	41.7	47.4	83.9	73.8
380ct2f3	32.7	1.01	0.58	0.51	1.09	28.53	55.1	48.4	47.4	100.5	88.3
bl1	37.5	1.05	0.59	0.52	1.20	22.35	16.7	14.7	41.8	31.3	27.5
bl2	37.5	1.05	0.59	0.52	1.20	22.45	16.8	14.7	41.9	31.4	27.5

Wind load ahead

Conductor	Height wind [m]	Pressure [kN/m^2]	G_{c_dwars} [-]	G_{c_trek} [-]	C_c [-]	$d_{additional}$ [mm]	w_y [N/m]	$w_{y,section}$ [N/m]	$D_{ijs,additional}$ [mm]	$w_{y,ijs}$ [N/m]	$w_{y,ijs,section}$ [N/m]
380ct1f1	21.3	0.90	0.55	0.48	1.13	28.53	47.3	41.6	47.4	83.7	73.7
380ct1f2	21.3	0.90	0.55	0.48	1.13	28.53	47.3	41.6	47.4	83.7	73.7
380ct1f3	32.6	1.01	0.58	0.51	1.09	28.53	55.0	48.4	47.4	100.4	88.2
380ct2f1	21.3	0.90	0.55	0.48	1.13	28.53	47.3	41.6	47.4	83.7	73.7
380ct2f2	21.3	0.90	0.55	0.48	1.13	28.53	47.3	41.6	47.4	83.7	73.7
380ct2f3	32.6	1.01	0.58	0.51	1.09	28.53	55.0	48.4	47.4	100.4	88.2
bl1	37.4	1.05	0.59	0.52	1.20	22.35	16.7	14.7	41.8	31.3	27.4
bl2	37.4	1.05	0.59	0.52	1.20	22.45	16.8	14.7	41.9	31.3	27.5

Note: loads w_v are applicable to the sum of the conductors within the bundle

Project: MBT-EHV
Tower: S+3
Number: 59

Conductor loads

Auteur: TBR
Versie: v12.0

Starting points

Consequence class	Afkeur CC2-0
Reference period	30 jaar

ULS (strength)		**NEN-EN50341-2-15:2019**						
Load case	description	Temp	γ_G	γ_G	γ_Q			γ_a
		°C	$G_{k,mast}$	$G_{k,geleider}$	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
ULS 1a	Wind	10°	1.05	1.05	0.00	1.12	0.00	0.0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk only tower	10°	0.90	1.05	0.00	1.12	0.00	0.0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk conductors too	10°	0.90	0.90	0.00	1.12	0.00	0.0
ULS 3	Wind+ice	-5°	1.05	1.05	0.00	0.34	0.97	0.0
ULS 3_0,9	Wind+ice 0,9Gk	-5°	0.90	1.05	0.00	0.34	0.97	0.0
ULS 4	Cold+wind	-20°	1.05	1.05	0.00	0.22	0.00	0.0
ULS 4_0,9	Cold+wind 0,9Gk	-20°	0.90	1.05	0.00	0.22	0.00	0.0
ULS 5a	Torsional loads	10°	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.0
ULS 5b	Longitudinal loads	10°	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.0
ULS 6	Construction + maintenance	5°	1.05	1.05	1.20	0.22	0.00	0.0
ULS 6_0,9	Construction + maintenance	5°	1.05	1.05	0.00	0.22	0.00	0.0
ULS 7	Permanent	10°	1.15	1.15	0.00	0.00	0.00	0.0
ULS 8	Special	10°	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.0
SPLS (strength, for angle towers: absence of conductors)				γ_G	γ_Q			
				G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SPLS 1a	Wind	10°	1.05	1.05	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0.90	1.05	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0.90	0.90	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 3	Wind+ice	-5°	1.05	1.05	0.0	0.36	0.34	0.0
SPLS 3_0,9	Wind+ice 0,9	-5°	0.90	1.05	0.0	0.36	0.34	0.0
SPLS 4	Cold+wind	-20°	1.05	1.05	0.0	0.24	0.00	0.0
SPLS 4_0,9	Cold+wind 0,9	-20°	0.90	1.05	0.0	0.24	0.00	0.0
SPLS 6	Maintenance	5°	1.05	1.05	1.2	0.24	0.0	0.0
SPLS 6_0,9	Maintenance	5°	1.05	1.05	0.0	0.24	0.0	0.0
SLS (deformations, fatigue, EDS)				G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SLS 1a	Wind	10°	1.00	1.00	0.0	0.94	0.0	0.0
SLS 3	Wind+ice	-5°	1.00	1.00	0.0	0.28	0.88	0.0
SLS 4	Wind	-20°	1.00	1.00	0.0	0.19	0.0	0.0
SLS 6	Maintenance	5°	1.00	1.00	0.0	0.19	0.0	0.0
SLS 7	EDS, no wind	10°	1.00	1.00	0.0	0.00	0.0	0.0

Number of wind directions	4
Number of load combinations for ULS	44
Number of load combinations for SPLS	0
Number of load combinations for SLS	11
Number of concentrated loads	440

Project: MBT-EHV
Tower: S+3
Number: 59

Summary table - Conductor loads

The four tables below show:
- The maximum conductor load in the global axis system, split into proportion of back and ahead span
- The combined conductor load (Ba+Ah) in the global axis system with the maximum tensile force in the local axes. Components Fx and Fy as absolute values
- The everyday (EDS) values of the combined conductor loads (Ba+Ah) with corresponding tensile forces
- Check for uplift, where a negative value indicates uplift

Note: Maximum values for Fx, Fy and Fz do not necessarily belong to the same load combination.
*For Steunmast the special combination SPLS 6 don't apply.

Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-28.9	28.9	3.9	3.9	5.2	5.4
bl2	-29.4	29.4	3.9	3.9	5.2	5.5
380ct1f1	-110.0	110.0	11.6	11.6	16.9	17.7
380ct1f2	-110.0	110.0	11.6	11.6	16.9	17.7
380ct1f3	-112.0	112.0	13.4	13.5	16.9	17.7
380ct2f1	-110.0	110.0	11.6	11.6	16.9	17.7
380ct2f2	-110.0	110.0	11.6	11.6	16.9	17.7
380ct2f3	-112.0	112.0	13.4	13.5	16.9	17.7

Min. Weight span (m)

Weight spar	Combinatie1		
Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	426.6	428.6	426.6
bl2	426.6	428.5	426.6
380ct1f1	425.4	426.5	425.4
380ct1f2	425.4	426.5	425.4
380ct1f3	425.4	426.6	425.4
380ct2f1	425.4	426.5	425.4
380ct2f2	425.4	426.5	425.4
380ct2f3	425.4	426.6	425.4

Max. Weight span (m)

Weight spar	Combinatie1	
Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	436.5	427.2
bl2	436.2	427.2
380ct1f1	429.4	425.7
380ct1f2	429.4	425.7
380ct1f3	430.5	425.9
380ct2f1	429.4	425.7
380ct2f2	429.4	425.7
380ct2f3	430.5	425.9

Envelop of weight span over all combinations (incl. 0,9 combinations)		
For all conductors		Wind / Weight span ratio
Max. weight span	436.5 m	1.056 -
Min. weight span	415.2 m	1.004 -

Project: MBT-EHV
Tower: S+3
Number: 59

Maximum values back + ahead span **Maximum tension in conductor**

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	14.6	7.8	8.1	-30.5	30.5
bl2	15.0	7.8	8.2	-30.9	30.9
380ct1f1	51.8	23.2	34.6	-110.0	110.0
380ct1f2	51.8	23.2	34.6	-110.0	110.0
380ct1f3	51.8	26.9	34.6	-112.0	112.0
380ct2f1	51.8	23.2	34.6	-110.0	110.0
380ct2f2	51.8	23.2	34.6	-110.0	110.0
380ct2f3	51.8	26.9	34.6	-112.0	112.0

EDS-loads conductor

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	0.0	0.0	4.1	-14.6	14.6
bl2	0.0	0.0	4.2	-15.0	15.0
380ct1f1	0.0	0.0	21.7	-64.8	64.8
380ct1f2	0.0	0.0	21.7	-64.8	64.8
380ct1f3	0.0	0.0	21.7	-64.8	64.8
380ct2f1	0.0	0.0	21.7	-64.8	64.8
380ct2f2	0.0	0.0	21.7	-64.8	64.8
380ct2f3	0.0	0.0	21.7	-64.8	64.8

1 **Control uplift SLS-wind**

Combinatie	Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4	bl1	2.0	2.1
	bl2	2.1	2.2
	380ct1f1	10.6	11.1
	380ct1f2	10.6	11.1
	380ct1f3	10.6	11.2
	380ct2f1	10.6	11.1
	380ct2f2	10.6	11.1
	380ct2f3	10.6	11.2

Project: MBT-EHV
Tower: S+3
Number: 59

ULS foundation loads for LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, from conductors

Combination	Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90		0	162	147	5393	0	0
ULS 1a_0,9_90		0	162	142	5426	0	0
ULS 3_90		0	86	223	1722	0	0
ULS 3_0,9_90		0	86	218	1762	0	0
SLS 7		0	0	138	-1090	0	0

ULS foundation loads, LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, total conductors and tower

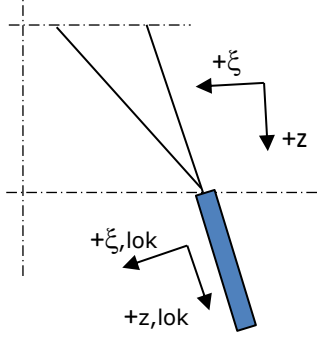
Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	0	293	397	9099	0	0
ULS 3_90	0	125	473	2833	0	0
SLS 7	0	0	376	-1090	0	0

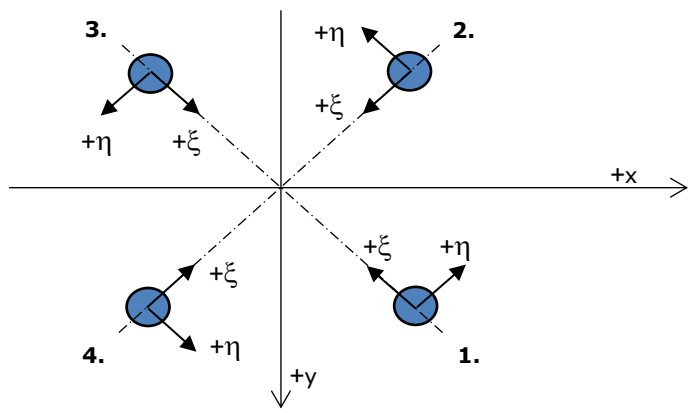
Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value

Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_0,9_0,9_90	0	293	336	**9292**	0	0
ULS 1a_0	172	0	395	-1144	**5425**	-17
ULS 5a Ba 10	52	0	375	-987	1840	**-829**
ULS 1a_0,9_0,9_45	129	210	336	**6220**	**3900**	-12

Note: Largest values can appear in multiple combinations, one combination is displayed.

Support reactions per leg





Axis systems

Maximum compression load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 1a_45	113	113	**603**	1	-160	-37	615
2	ULS 1a_0	75	-75	**432**	0	-106	-18	441
3	ULS 5a Ah 22	-29	-60	**281**	-22	-62	-5	286
4	ULS 1a_135	-113	113	**603**	-1	-160	-37	615

Maximum tension load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 22	-23	10	**-93**	-23	9	-10	-95
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-79	75	**-429**	3	109	22	-438
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	79	75	**-429**	-3	109	22	-438
4	ULS 1a_0,9_0	36	-38	**-243**	-1	52	3	-248

Maximum torsional load (positive)

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 10	17	-21	-49	**27**	3	-7	-50
2	ULS 5a Ba 22	29	-60	280	**22**	-62	-5	286
3	ULS 5a Ba 22	-35	22	34	**40**	-9	-2	35
4	ULS 5a Ah 10	-1	59	137	**41**	-42	-14	140

Maximum torsional load (negative)

Index Index	Combination Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ba 10	1	59	137	**-41**	-42	-14	140
2	ULS 5a Ah 22	35	22	35	**-40**	-9	-2	35
3	ULS 5a Ah 22	-29	-60	281	**-22**	-62	-5	286
4	ULS 5a Ba 10	-17	-21	-50	**-27**	3	-7	-51

Project: MBT-EHV
Tower: S+3
Number: 59

Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 22	-23	10	**-93**	**-23**	9	-10	-95
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-79	75	**-429**	**3**	109	22	-438
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	79	75	**-429**	**-3**	109	22	-438
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	35	-39	**-240**	**-2**	53	4	-245

Permanent load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 7	8	19	39	-8	-19	-11	40
2	SLS 7	30	-19	149	-8	-35	-4	152
3	SLS 7	-30	-19	149	8	-35	-4	152
4	SLS 7	-8	19	39	8	-19	-11	40

Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. pressure	ULS 1a_45	113	113	**603**	1	-160	-37	615
Max. tension	ULS 1a_0,9_0,9_45	79	75	**-429**	-3	109	22	-438
Max. pos. torsie	ULS 5a Ah 10	-1	59	137	**41**	-42	-14	140
Max. neg. torsie	ULS 5a Ba 10	1	59	137	**-41**	-42	-14	140
Comb. tension+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	79	75	**-429**	**-3**	109	22	-438

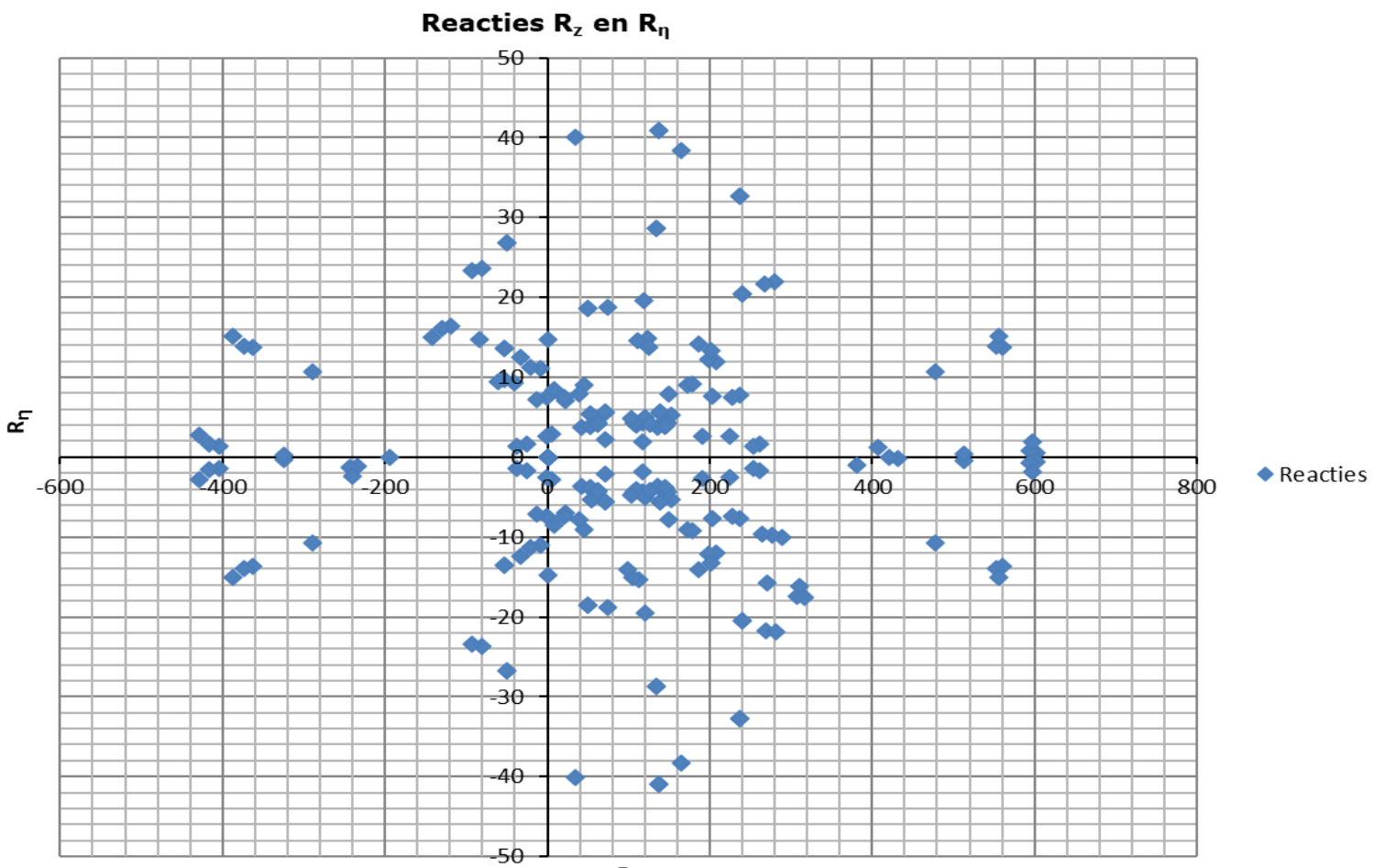
Maximum tension load - SLS

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 7	8	19	**39**	-8	-19	-11	40
2	SLS 1a_135	-59	59	**-325**	0	83	18	-332
3	SLS 1a_45	59	59	**-325**	0	83	18	-332
4	SLS 1a_0	28	-28	**-194**	0	40	1	-197

Maximum compression load - SLS

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 1a_45	97	97	**513**	0	-137	-33	524
2	SLS 1a_0	67	-65	**382**	-1	-93	-16	390
3	SLS 7	-30	-19	**149**	8	-35	-4	152
4	SLS 1a_135	-97	97	**513**	0	-137	-33	524

Project: MBT-EHV
Tower: S+3
Number: 59



Project: MBT-EHV
Tower: S+3
Number: 59

Conductor loads

Auteur: TBR
Versie: v12.0

Starting points

Consequence class	Verbouw CC2
Reference period	50 jaar

ULS (strength)		**NEN-EN50341-2-15:2019**						
Load case	description	Temp °C	γ_G $G_{k,mast}$	γ_G $G_{k,geleider}$	γ_Q Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	γ_a A_k
ULS 1a	Wind	10°	1.15	1.15	0.00	1.40	0.00	0.0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk only tower	10°	0.90	1.15	0.00	1.40	0.00	0.0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk conductors too	10°	0.90	0.90	0.00	1.40	0.00	0.0
ULS 3	Wind+ice	-5°	1.15	1.15	0.00	0.42	1.30	0.0
ULS 3_0,9	Wind+ice 0,9Gk	-5°	0.90	1.15	0.00	0.42	1.30	0.0
ULS 4	Cold+wind	-20°	1.15	1.15	0.00	0.28	0.00	0.0
ULS 4_0,9	Cold+wind 0,9Gk	-20°	0.90	1.15	0.00	0.28	0.00	0.0
ULS 5a	Torsional loads	10°	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.0
ULS 5b	Longitudinal loads	10°	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.0
ULS 6	Construction + maintenance	5°	1.15	1.15	1.30	0.28	0.00	0.0
ULS 6_0,9	Construction + maintenance	5°	1.15	1.15	0.00	0.28	0.00	0.0
ULS 7	Permanent	10°	1.30	1.30	0.00	0.00	0.00	0.0
ULS 8	Special	10°	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.0
SPLS	(strength, for angle towers: absence of conductors)			γ_G G_k	γ_Q Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SPLS 1a	Wind	10°	1.15	1.15	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0.90	1.15	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0.90	0.90	0.0	0.78	0.00	0.0
SPLS 3	Wind+ice	-5°	1.15	1.15	0.0	0.36	0.34	0.0
SPLS 3_0,9	Wind+ice 0,9	-5°	0.90	1.15	0.0	0.36	0.34	0.0
SPLS 4	Cold+wind	-20°	1.15	1.15	0.0	0.24	0.00	0.0
SPLS 4_0,9	Cold+wind 0,9	-20°	0.90	1.15	0.0	0.24	0.00	0.0
SPLS 6	Maintenance	5°	1.15	1.15	1.2	0.24	0.0	0.0
SPLS 6_0,9	Maintenance	5°	1.15	1.15	0.0	0.24	0.0	0.0
SLS	(deformations, fatigue, EDS)			G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SLS 1a	Wind	10°	1.00	1.00	0.0	1.00	0.0	0.0
SLS 3	Wind+ice	-5°	1.00	1.00	0.0	0.30	1.00	0.0
SLS 4	Wind	-20°	1.00	1.00	0.0	0.20	0.0	0.0
SLS 6	Maintenance	5°	1.00	1.00	0.0	0.20	0.0	0.0
SLS 7	EDS, no wind	10°	1.00	1.00	0.0	0.00	0.0	0.0

Number of wind directions	4
Number of load combinations for ULS	44
Number of load combinations for SPLS	0
Number of load combinations for SLS	11
Number of concentrated loads	440

Project: MBT-EHV
Tower: S+3
Number: 59

Summary table - Conductor loads

The four tables below show:
- The maximum conductor load in the global axis system, split into proportion of back and ahead span
- The combined conductor load (Ba+Ah) in the global axis system with the maximum tensile force in the local axes. Components Fx and Fy as absolute values
- The everyday (EDS) values of the combined conductor loads (Ba+Ah) with corresponding tensile forces
- Check for uplift, where a negative value indicates uplift

Note: Maximum values for Fx, Fy and Fz do not necessarily belong to the same load combination.
*For Steunmast the special combination SPLS 6 don't apply.

Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-33.9	33.9	4.9	4.9	5.6	5.9
bl2	-34.4	34.4	4.9	4.9	5.7	6.0
380ct1f1	-128.2	128.2	14.5	14.6	19.9	20.9
380ct1f2	-128.2	128.2	14.5	14.6	19.9	20.9
380ct1f3	-130.6	130.6	16.9	16.9	19.9	20.9
380ct2f1	-128.2	128.2	14.5	14.6	19.9	20.9
380ct2f2	-128.2	128.2	14.5	14.6	19.9	20.9
380ct2f3	-130.6	130.6	16.9	16.9	19.9	20.9

Min. Weight span (m)

Weight spar	Combinatie1		
Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	426.6	428.6	426.6
bl2	426.6	428.6	426.6
380ct1f1	425.4	426.6	425.4
380ct1f2	425.4	426.6	425.4
380ct1f3	425.4	426.6	425.4
380ct2f1	425.4	426.6	425.4
380ct2f2	425.4	426.6	425.4
380ct2f3	425.4	426.6	425.4

Max. Weight span (m)

Weight spar	Combinatie1	
Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	438.1	426.8
bl2	437.8	426.8
380ct1f1	430.2	425.5
380ct1f2	430.2	425.5
380ct1f3	431.5	425.7
380ct2f1	430.2	425.5
380ct2f2	430.2	425.5
380ct2f3	431.5	425.7

Envelop of weight span over all combinations (incl. 0,9 combinations)

For all conductors		Wind / Weight span ratio
Max. weight span	438.1 m	1.059 -
Min. weight span	415.2 m	1.004 -

Project: MBT-EHV
Tower: S+3
Number: 59

Maximum values back + ahead span **Maximum tension in conductor**

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	14.6	9.8	9.4	-33.9	33.9
bl2	15.0	9.8	9.5	-34.4	34.4
380ct1f1	51.8	29.1	40.8	-128.2	128.2
380ct1f2	51.8	29.1	40.8	-128.2	128.2
380ct1f3	51.8	33.7	40.8	-130.7	130.6
380ct2f1	51.8	29.1	40.8	-128.2	128.2
380ct2f2	51.8	29.1	40.8	-128.2	128.2
380ct2f3	51.8	33.7	40.8	-130.7	130.6

EDS-loads conductor

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	0.0	0.0	4.1	-14.6	14.6
bl2	0.0	0.0	4.2	-15.0	15.0
380ct1f1	0.0	0.0	21.7	-64.8	64.8
380ct1f2	0.0	0.0	21.7	-64.8	64.8
380ct1f3	0.0	0.0	21.7	-64.8	64.8
380ct2f1	0.0	0.0	21.7	-64.8	64.8
380ct2f2	0.0	0.0	21.7	-64.8	64.8
380ct2f3	0.0	0.0	21.7	-64.8	64.8

1 **Control uplift SLS-wind**

Combinatie	Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4	bl1	2.0	2.1
	bl2	2.1	2.2
	380ct1f1	10.6	11.2
	380ct1f2	10.6	11.2
	380ct1f3	10.6	11.2
	380ct2f1	10.6	11.2
	380ct2f2	10.6	11.2
	380ct2f3	10.6	11.2

Project: MBT-EHV
Tower: S+3
Number: 59

ULS foundation loads for LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, from conductors

Combination	Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90		0	203	161	6941	0	0
ULS 1a_0,9_90		0	203	156	6979	0	0
ULS 3_90		0	107	264	2286	0	0
ULS 3_0,9_90		0	107	257	2333	0	0
SLS 7		0	0	138	-1090	0	0

ULS foundation loads, LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, total conductors and tower

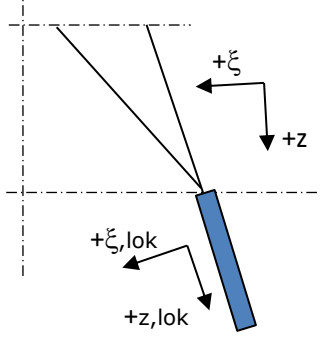
Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	0	368	435	11588	0	0
ULS 3_90	0	156	537	3680	0	0
SLS 7	0	0	376	-1090	0	0

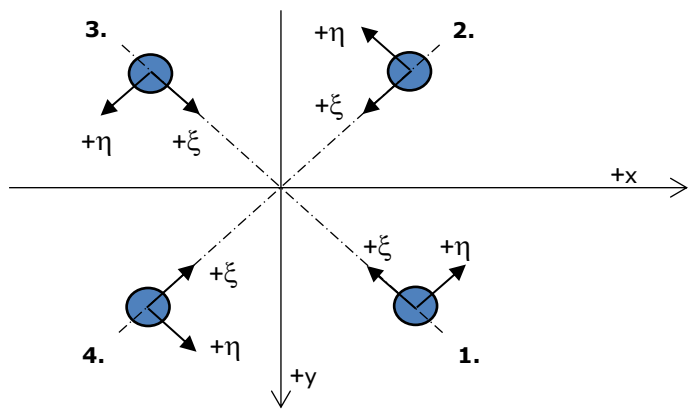
Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value

Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_0,9_0,9_90	0	368	336	**11892**	0	0
ULS 1a_0	215	0	433	-1253	**6801**	-22
ULS 5a Ba 10	52	0	375	-987	1840	**-829**
ULS 1a_0,9_0,9_45	162	264	336	**8041**	**4889**	-15

Note: Largest values can appear in multiple combinations, one combination is displayed.

Support reactions per leg





Axis systems

Maximum compression load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 1a_45	141	138	**749**	2	-197	-45	764
2	ULS 1a_0	89	-90	**517**	1	-127	-22	527
3	ULS 5a Ah 22	-29	-60	**281**	-22	-62	-5	286
4	ULS 1a_135	-141	138	**749**	-2	-197	-45	764

Maximum tension load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 22	-23	10	**-93**	-23	9	-10	-95
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-106	98	**-572**	5	145	29	-583
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	106	98	**-572**	-5	145	29	-583
4	ULS 1a_0,9_0	47	-51	**-315**	-3	70	6	-321

Maximum torsional load (positive)

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 10	17	-21	-49	**27**	3	-7	-50
2	ULS 5a Ba 22	29	-60	280	**22**	-62	-5	286
3	ULS 5a Ba 22	-35	22	34	**40**	-9	-2	35
4	ULS 5a Ah 10	-1	59	137	**41**	-42	-14	140

Maximum torsional load (negative)

Index Index	Combination Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ba 10	1	59	137	**-41**	-42	-14	140
2	ULS 5a Ah 22	35	22	35	**-40**	-9	-2	35
3	ULS 5a Ah 22	-29	-60	281	**-22**	-62	-5	286
4	ULS 5a Ba 10	-17	-21	-50	**-27**	3	-7	-51

Project: MBT-EHV
Tower: S+3
Number: 59

Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	ULS 5a Ah 22	-23	10	**-93**	**-23**	9	-10	-95
2	ULS 1a_0,9_0,9_135	-106	98	**-572**	**5**	145	29	-583
3	ULS 1a_0,9_0,9_45	106	98	**-572**	**-5**	145	29	-583
4	ULS 1a_0,9_0,9_0	46	-53	**-310**	**-5**	70	7	-316

Permanent load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 7	8	19	39	-8	-19	-11	40
2	SLS 7	30	-19	149	-8	-35	-4	152
3	SLS 7	-30	-19	149	8	-35	-4	152
4	SLS 7	-8	19	39	8	-19	-11	40

Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. pressure	ULS 1a_45	141	138	**749**	2	-197	-45	764
Max. tension	ULS 1a_0,9_0,9_45	106	98	**-572**	-5	145	29	-583
Max. pos. torsie	ULS 5a Ah 10	-1	59	137	**41**	-42	-14	140
Max. neg. torsie	ULS 5a Ba 10	1	59	137	**-41**	-42	-14	140
Comb. tension+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	106	98	**-572**	**-5**	145	29	-583

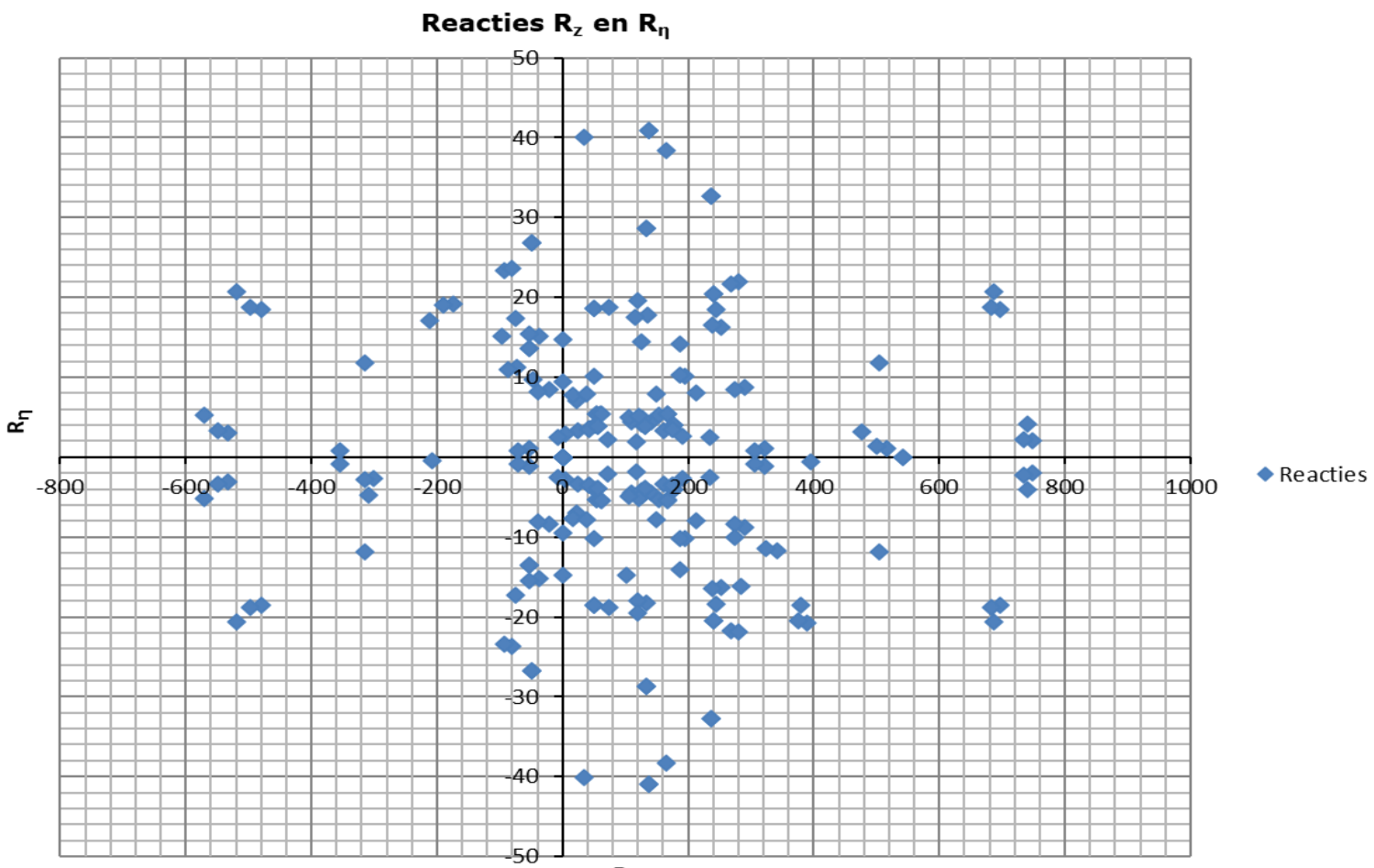
Maximum tension load - SLS

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 7	8	19	**39**	-8	-19	-11	40
2	SLS 1a_135	-65	63	**-354**	1	91	19	-361
3	SLS 1a_45	65	63	**-354**	-1	91	19	-361
4	SLS 1a_0	30	-31	**-207**	0	43	1	-212

Maximum compression load - SLS

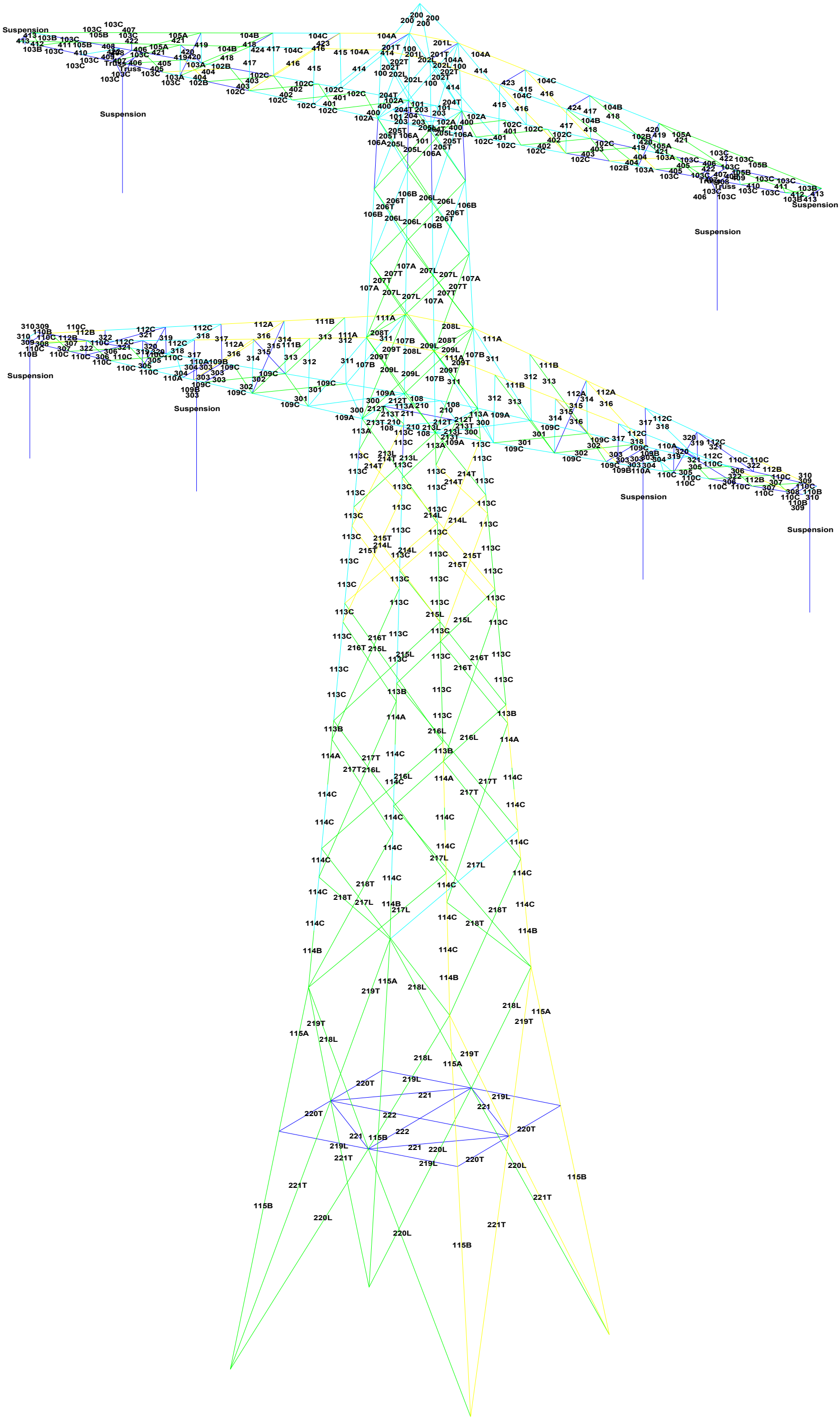
Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 1a_45	102	102	**542**	0	-144	-34	553
2	SLS 1a_0	69	-68	**396**	-1	-97	-16	404
3	SLS 7	-30	-19	**149**	8	-35	-4	152
4	SLS 1a_135	-102	102	**542**	0	-144	-34	553

Project: MBT-EHV
Tower: S+3
Number: 59



APPENDIX B
UITVOER PLS-TOWER

DNV GL Nederlands BV, Project: "S+3 (hv) ini_"
Tower Version 16.86, 13:42:27 Monday, 20 September, 2021
Undeformed geometry displayed



Assessment of groups for initial structure (afkeur level)

Date 20-09-21
Author TBR
Version v4.3

MBT-EHV 380
S+3
Mast 59

			Steel						Compression						Tension					
Group Label	Description	Profile	Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	(kN)	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	(kN)	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)
115A		150x150x14	S235	8M24-5.6t	0.33	0.33	0.33	62	**-552.2**	ULS 1a_45	793.2	677.8	1451.5	0.81		**426.9**	ULS 1a_0,9_0,9_135	851.7	677.8	1240.6	0.63	
115B		150x150x14	S235	8M24-5.6t	0.20	0.20	0.20	61	**-556.0**	ULS 1a_45	795.4	677.8	1451.5	0.82		**423.4**	ULS 1a_0,9_0,9_135	851.7	677.8	1240.6	0.62	
114A		150x150x14	S235	8M24-5.6t	1.66	1.73	1.38	80	**-528.3**	ULS 1a_135	703.1	677.8	1451.5	0.78		**383.9**	ULS 1a_0,9_0,9_135	851.7	677.8	1240.6	0.57	
114B		150x150x14	S235	8M24-5.6t	0.76	1.28	0.63	60	**-620.9**	ULS 1a_135	801.9	677.8	1451.5	0.92		**465.1**	ULS 1a_0,9_0,9_135	851.7	677.8	1240.6	0.69	
114C		150x150x14	S235		3.04	3.36	2.53	92	**-579.1**	ULS 1a_90	631.9	0.0	0.0	0.92		**466.4**	ULS 1a_0,9_0,9_135	943.3	0.0	0.0	0.49	
113A		150x150x12	S235	6M24-5.6t	1.77	1.37	1.14	46	**-286.5**	ULS 1a_90	745.1	508.3	933.1	0.56		**165.8**	ULS 1a_0,9_0,9_90	740.3	508.3	797.5	0.33	
113B		150x150x12	S235	8M24-5.6t	4.01	4.23	3.34	80	**-531.8**	ULS 1a_90	610.6	677.8	1244.2	0.87		**386.2**	ULS 1a_0,9_0,9_90	740.3	677.8	1063.4	0.57	
113C		150x150x12	S235		1.70	1.70	1.42	75	**-470.3**	ULS 1a_135	633.7	0.0	0.0	0.74		**328.6**	ULS 1a_0,9_0,9_45	817.8	0.0	0.0	0.40	
107A		100x100x12	S235	4M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	76	**-148.2**	ULS 1a_45	410.3	338.9	622.1	0.44		**95.0**	ULS 1a_0,9_0,9_45	426.6	338.9	531.7	0.28	
107B		100x100x12	S235	6M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	82	**-186.5**	ULS 1a_135	391.5	508.3	933.1	0.48		**91.9**	ULS 1a_0,9_0,9_45	426.6	508.3	781.6	0.22	
106A		90x90x8	S235	4M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	79	**-55.0**	ULS 5a Ah 12	245.7	338.9	414.7	0.22		**19.6**	ULS 5a Ah 12	252.5	338.9	297.7	0.08	
106B		90x90x8	S235	4M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	82	**-103.7**	ULS 1a_45	239.6	338.9	414.7	0.43		**52.9**	ULS 1a_0,9_0,9_135	252.5	338.9	354.5	0.21	
100		90x90x8	S235	4M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	146	**-43.2**	ULS 5a Ah 12	112.9	235.2	345.6	0.38		**0.0**		269.1	235.2	314.2	0.00	
200		50x50x5	S235	2M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	222	**-7.4**	ULS 5a Ba 22	23.5	75.4	86.4	0.32		**7.4**	ULS 5a Ba 22	52.4	75.4	44.1	0.17	
111A		80x80x10	S235	3M24-5.6t	1.00	2.00	1.00	205	**0.0**		79.4	254.2	388.8	0.00		**151.1**	ULS 3_45	196.6	254.2	323.8	0.77	
111B		80x80x10	S235	3M20-5.6t	1.00	2.00	1.00	204	**0.0**		79.9	176.4	324.0	0.00		**136.1**	ULS 3_0	206.0	176.4	261.8	0.77	
112A		70x70x7	S235	3M20-5.6t	1.00	1.88	1.00	227	**0.0**		42.7	176.4	226.8	0.00		**108.8**	ULS 3_0	125.5	176.4	155.3	0.87	
112B		70x70x7	S235	3M20-5.6t	1.00	2.00	1.00	232	**0.0**		41.4	176.4	226.8	0.00		**101.7**	ULS 3_45	125.5	176.4	155.3	0.81	
112C		70x70x7	S235		1.00	2.00	1.00	232	**0.0**		41.4	0.0	0.0	0.00		**102.3**	ULS 3_0	220.9	0.0	0.0	0.46	
110A		120x120x13	S235	6M24-5.6t	1.64	1.00	1.00	61	**-208.0**	ULS 5a Ba 10	596.9	508.3	1010.9	0.41		**107.5**	ULS 5a Ah 10	602.4	508.3	864.0	0.21	
110B		120x120x13	S235		1.00	10.43	1.00	86	**-12.2**	ULS 1a_0,9_0,9_90	499.4	0.0	0.0	0.02		**12.5**	ULS 1a_90	705.0	0.0	0.0	0.02	
110C		120x120x13	S235		1.29	1.71	1.00	66	**-174.5**	ULS 5a Ba 10	578.1	0.0	0.0	0.30		**87.2**	ULS 5a Ah 21	705.0	0.0	0.0	0.12	
109A		150x100x16	S235	11M24-5.6t	1.00	0.52	0.52	56	**-318.9**	ULS 5a Ba 21	774.5	931.9	2281.0	0.41		**141.9**	ULS 5a Ah 10	767.8	931.9	1384.2	0.18	
109B		150x100x16	S235	6M24-5.6t	4.78	1.00	1.00	47	**-222.8**	ULS 5a Ba 10	809.1	508.3	1244.2	0.44		**122.1**	ULS 5a Ah 21	767.8	508.3	1063.4	0.24	
109C		150x100x16	S235		1.00	0.52	0.52	58	**-294.8**	ULS 5a Ba 10	764.8	0.0	0.0	0.39		**131.2**	ULS 5a Ah 21	891.6	0.0	0.0	0.15	
104A		100x65x9*	S235	4M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	204	**0.0**		78.6	235.2	388.8	0.00		**122.2**	ULS 3_90	144.1	235.2	266.2	0.85	
104B		100x65x9*	S235	3M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	211	**0.0**		74.7	176.4	291.6	0.00		**87.1**	ULS 3_90	172.4	176.4	199.6	0.51	
104C		100x65x9*	S235		1.00	1.00	1.00	196	**0.0**		82.7	0.0	0.0	0.00		**108.6**	ULS 3_90	332.5	0.0	0.0	0.33	
105B		60x60x5	S235	2M16-5.6t	1.00	1.70	1.00	379	**0.0**		11.8	75.4	86.4	0.00		**34.5**	ULS 3_90	65.9	75.4	56.0	0.62	
105A		60x60x5	S235	2M16-5.6t	1.00	2.43	1.00	380	**0.0**		11.8	75.4	86.4	0.00		**34.4**	ULS 3_90	98.8	75.4	56.0	0.61	
103A		120x120x11	S235	6M24-5.6t	2.64	4.00	1.00	77	**-135.1**	ULS 5a Ba 22	458.3	508.3	855.4	0.29		**44.4**	ULS 5a Ah 12	513.2	508.3	731.1	0.09	
103B		120x120x11	S235	2M16-5.6t	2.00	4.44	2.00	109	**-36.3**	ULS 3_90	333.2	75.4	190.1	0.48		**0.0**		429.4	75.4	190.1	0.00	
103C		120x120x11	S235		1.71	1.00	1.00	77	**-99.1**	ULS 5a Ba 3	458.5	0.0	0.0	0.22		**18.4**	ULS 5a Ah 3	599.7	0.0	0.0	0.03	
102A		150x150x14	S235	9M24-5.6t	1.00	1.50	1.00	62	**-310.9**	ULS 5a Ba 22	794.2	762.5	1633.0	0.41		**168.3**	ULS 5a Ah 12	851.7	762.5	990.9	0.22	
102B		150x150x14	S235	6M24-5.6t	2.52	1.61	1.00	63	**-147.6**	ULS 5a Ba 22	786.2	508.3	1088.6	0.29		**32.6**	ULS 5a Ah 12	851.7	508.3	930.5	0.06	
102C		150x150x14	S235		3.01	2.00	1.00	59	**-282.4**	ULS 5a Ba 22	805.0	0.0	0.0	0.35		**145.6**	ULS 5a Ah 12	943.3	0.0	0.0	0.15	
220L		100x75x9	S235	2M20-5.6t	0.33	0.20	0.20	128	**-83.3**	ULS 5a Ba 21	149.5	117.6	194.4	0.71		**62.9**	ULS 5a Ah 10	149.4	117.6	157.1	0.54	
218L		150x75x9	S235	2M20-5.6t	1.00	0.33	0.33	128	**-82.5**	ULS 5a Ba 21	195.8	117.6	194.4	0.70		**66.6**	ULS 5a Ah 10	182.9	117.6	157.1	0.57	
217L		100x75x8	S235	2M20-5.6t	0.54	0.27	0.27	129	**-55.9**	ULS 5a Ah 10	127.3	117.6	172.8	0.48		**52.4**	ULS 5a Ba 21	128.6	117.6	104.7	0.50	
216L		100x75x7	S235	2M20-5.6t	0.54	0.27	0.27	116	**-61.3**	ULS 5a Ah 10	124.6	117.6	151.2	0.52		**64.5**	ULS 5a Ah 10	115.4	117.6	106.9	0.60	
215L		100x75x7	S235	2M24-5.6t	0.54	0.27	0.27	104	**-76.1**	ULS 5a Ah 10	137.9	169.4	181.4	0.55		**71.3**	ULS 5a Ah 10	100.4	169.4	101.5	0.71	
214L		100x75x7	S235	2M24-5.6t	0.54	0.27	0.27	88	**-79.4**	ULS 5a Ah 10	157.5	169.4	181.4	0.50		**83.9**	ULS 5a Ah 10	98.2	169.4	101.5	0.85	
213L		100x75x8	S235	2M24-5.6t	0.54	0.27	0.27	79	**-97.9**	ULS 5a Ah 10	192.8	169.4	207.4	0.58		**91.5**	ULS 5a Ah 10	128.4	169.4	165.8	0.71	
209L		100x100x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	112	**-93.0**	ULS 5a Ba 22	177.9	169.4	207.4	0.55		**92.2**	ULS 5a Ah 12	181.4	169.4	177.2	0.54	
207L		100x100x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	103	**-87.6**	ULS 5a Ba 22	190.8	169.4	207.4	0.52		**94.1**	ULS 5a Ah 12	181.4	169.4	177.2	0.56	
206L		100x100x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	99	**-105.2**	ULS 5a Ah 12	198.3	169.4	207.4	0.62		**98.0**	ULS 5a Ba 22	181.4	169.4	177.2	0.58	
205L		100x100x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	93	**-109.5**	ULS 5a Ba 22	207.7	169.4	207.4	0.65		**116.3**	ULS 5a Ah 12	181.4	169.4	177.2	0.69	
202L		70x70x7	S235	1M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	127	**-26.5**	ULS 5a Ah 12	75.8	84.7	90.7	0.35		**19.1**	ULS 5a Ah 12	88.7	84.7	64.2	0.30	
221T		100x75x9	S235	2M20-5.6t	0.33	0.20	0.20	128	**-100.5**	ULS 1a_90	149.5	117.6	194.4	0.85		**78.8**	ULS 1a_0,9_0,9_90	149.4	117.6	157.1	0.67	
219T		150x75x9	S235	2M20-5.6t	1.00	0.33	0.33	128	**-97.7**	ULS 1a_90	195.8	117.6	194.4	0.83		**80.1**	ULS 1a_0,9_0,9_90	182.9	117.6	157.1	0.68	
218T		100x75x7	S235	2M20-5.6t	0.53	0.27	0.27	117	**-54.6**	ULS 5a Ah 10	125.0	117.6	151.2	0.46		**57.4**	ULS 5a Ba 21	107.3	117.6	91.6	0.63	
217T		100x75x9	S235	2M20-5.6t	0.54	0.27	0.27	122	**-75.5**	ULS 5a Ba 21	148.5	117.6	194.4	0.64		**71.4**	ULS 5a Ah 10	146.1	117.6	137.5	0.61	
216T		100x75x8	S235	2M24-5.6t	0.54	0.27	0.27	105	**-81.4**	ULS 5a Ah 10	155.5	169.4	207.4	0.52		**84.6**	ULS 5a Ba 21	113.2	169.4	116.0	0.75	
215T		100x75x8	S235	2M24-5.6t	0.54	0.27	0.27	89	**-93.1**	ULS 5a Ba 21	177.8	169.4	207.4	0.55		**89.3**	ULS 5a Ah 10	110.7	169.4	116.0	0.81	
214T		100x75x9	S235	2M24-5.6t	0.53	0.27	0.27	75	**-96.1**	ULS 5a Ah 10	221.5	169.4	233.3	0.57		**99.2**	ULS 5a Ba 21	119.9	169.4	130.6	0.83	
213T		100x75x9	S235	2M24-5.6t	1.00	0.52	0.52	64	**-103.1**	ULS 5a Ba 21	240.8	169.4	233.3	0.61		**100.1**	ULS 5a Ba 21	140.7	169.4	186.5	0.71	
209T		100x100x10	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	112	**-101.3**	ULS 5a Ba 22	219.3	169.4	259.2	0.60		**82.1**	ULS 5a Ah 12	224.3	169.4	221.5	0.48	
207T		100x100x10	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	104	**-100.1**	ULS 5a Ba 22	235.3	169.4	259.2	0.59		**99.2**	ULS 5a Ah 12	224.3	169.4	221.5	0.59	
206T		100x100x10	S235	3M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	99	**-111.3**	ULS 5a Ah 12	244.6	254.2	388.8	0.45		**111.5**	ULS 5a Ba 22	261.1	254.2	332.3	0.44	
205T		100x100x10	S235	3M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	93	**-124.2**	ULS 5a Ba 22	256.2	254.2	388.8	0.49		**123.7**	ULS 5a Ah 12	261.1	254.2	332.3	0.49	
202T		50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.52	0.52	0.52	178	**-10.6**	ULS 5a Ah 12	25.7	37.7	43.2	0.41		**4.9**	ULS 5a Ah 12	37.4	37.7	22.0	0.22	
219L		70x70x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	267	**-3.4**	ULS 1a_90	27.0	37.7	51.8	0.13		**1.0**	ULS 1a_0,9_135	89.9	37.7	38.4	0.03	
220T		70x70x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	267	**-3.2**	ULS 1a_45	27.0	37.7	51.8	0.12		**1.4**	ULS 1a_0,9_0,9_0	89.9	37.7	38.4	0.04	
221		60x60x5	S235	1M16-5.6t	1.00	0.50	0.50	285	**-2.0**	ULS 1a_45	13.2	37.7	43.2	0.15		**2.7**	ULS 1a_0,9_0,9_135	60.5	37.7	26.7	0.10	
222		100x50x6	S235	1M16-5.6t	0.50	0.50	0.50	342	**-0.5**	ULS 1a_90	17.3	37.7	51.8	0.03		**0.0**		55.3	37.7	28.0	0.00	
108		150x100x16	S235	11M24-5.6t	2.00	1.00	1.00	70	**-265.6**	ULS 5a Ba 21	714.3	931.9	2281.0	0.37		**68.9**	ULS 5a Ah 21	767.8	931.9	1384.2	0.09	
212T		100x75x7	S235	4M24-5.6t	2.00	1.00	1.00	95	**-43.6**	ULS 5a Ah 12	148.8	338.9	362.9	0.29		**70.1**	ULS 5a Ba 22	214.1	338.9	290.1	0.33	
210		100x100x8	S235	2M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	108	**-78.1**	ULS 5a Ah 21	182.9	169.4	207.4	0.46		**78.4**	ULS 5a Ah 21	208.1	169.4	177.2	0.46	
211		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	309	**-0.5**	ULS 3_90	11.3	37.7	43.2	0.04		**0.0**		37.4	37.7	22.0	0.00	
208L		80x80x10	S235	3M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	179	**0.0**		100.0	254.2	388.8	0.00		**160.8**	ULS 3_0	207.7	254.2	299.1	0.77	
208T		70x70x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	203	**-23.2**	ULS 1a_0,9_0,9_90	36.2	58.8	64.8	0.64		**31.1**	ULS 1a_90	82.9	58.8	52.4	0.59	
101		150x100x12	S235	12M24-5.6t	2.00	1.00	1.00	51	**-257.6**	ULS 5a Ba 12	601.1	1016.6	1866.2	0.43		**90.4**	ULS 5a Ah 12	582.2	1016.6	1132.5	0.16	
204T		100x75x7	S235	2M24-5.6t	2.00	1.00	1.00	69	**-49.8**	ULS 5a Ah 12	182.6	169.4	181.4	0.29		**65.5**	ULS 5a Ah 12	136.2	169.4	155.1	0.48	
203		80x80x8	S235	2M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	99	**-77.4**	ULS 5a Ba 22	156.9	169.4	207.4	0.49		**77.4**	ULS 5a Ba 22	206.0	169.4	159.5	0.49	
204		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	225	**-0.4**	ULS 3_90	18.5	37.7	43.2	0.02		**0.0**		37.4	37.7	25.7	0.00	
201L		80x80x8	S235	4M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	128	**0.0**		122.6	235.2	345.6	0.00		**128.4**	ULS 3_0	168.3	235.2	244.4	0.76	
201T		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	206	**-2.2**	ULS 6a_90 Ah Ct1	21.0	37.7	43.2	0.10		**0.1**	ULS 5a Ah 12	37.4	37.7	22.0	0.00	
312		70x70x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	185	**-13.5**	ULS 3_135	41.1	58.8	64.8	0.33		**0.0**		82.9	58.8	39.3	0.00	
314		70x70x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	148	**-16.9**	ULS 3_0	54.9	58.8	64.8	0.31		**0.0**		82.9	58.8	39.3	0.00	
317		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	154	**-4.0**	ULS 5a Ah 21	31.0	37.7	43.2	0.13		**0.0**		37.4	37.7	18.4	0.00	
319		75x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	95	**-1.5**	ULS 5a Ah 10	59.5	37.7	43.2	0.04		**0.0**		37.4	37.7	18.4	0.00	
322		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	53	**-1.0**	ULS 3_90	63.5	37.7	43.2	0.03		**0.0**		37.4	37.7	18.4	0.00	
311		60x60x5	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	332	**0.0**		12.1	58.8	54.0	0.00		**17.1**	ULS 3_45	54.7	58.8	37.0	0.46	
313		60x60x5	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	299	**0.0**		14.4	58.8	54.0	0.00		**22.3**	ULS 3_135	54.7	58.8	37.0	0.60	
316		50x50x5	S235	2M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	332	**0.0**		12.6	75.4	86.4	0.00		**34.7**	ULS 3_135	52.4	75.4	44.1	0.79	
318		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	274	**0.0**		13.7	37.7	43.2	0.00		**9.1**	ULS 5a Ah 21	37.4	37.7	22.0	0.41	
321		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	269	**0.0**		14.0	37.7	43.2	0.00		**5.0**	ULS 5a Ah 10	37.4	37.7	22.0	0.23	

DNV

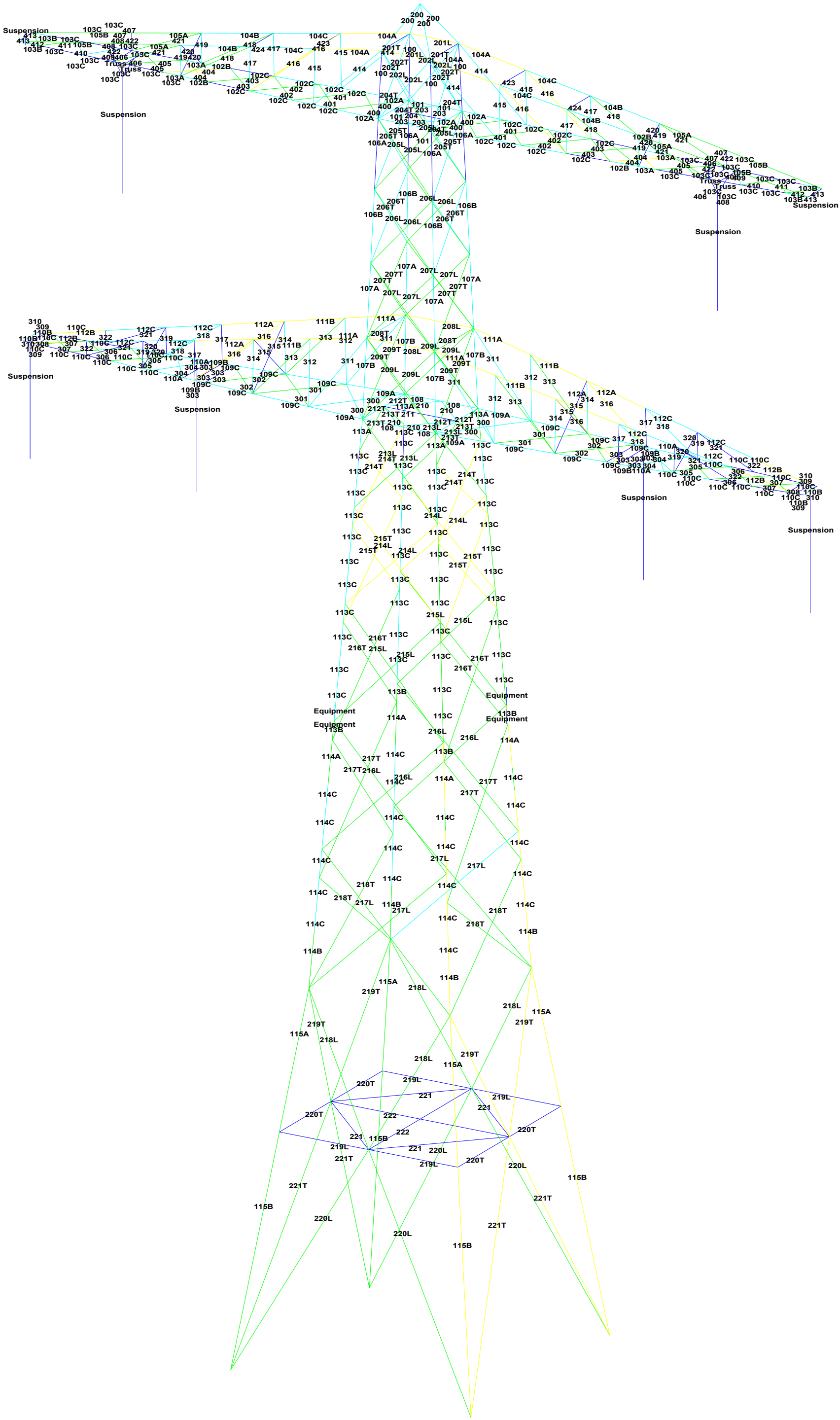
Assessment of groups for initial structure (afkeur level)

Date 20-09-21
Author TBR
Version v4.3

MBT-EHV 380
S+3
Mast 59

								Compression						Tension					
Group Label	Description	Profile	Steel Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	(kN)	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	(kN)	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)
315		45x45x5	S235	1M12-5.6t	0.52	0.52	0.52	180	**-0.9**	ULS 1a_0	22.7	20.2	32.4	0.05		**0.8**	ULS 1a_0,9_0,9_0	37.4	20.2	23.7	0.04	
320		45x45x5	S235	1M12-5.6t	0.52	0.52	0.52	115	**-0.8**	ULS 1a_0	38.2	20.2	32.4	0.04		**0.7**	ULS 1a_0,9_0,9_0	37.4	20.2	23.7	0.04	
300		70x70x7	S235	1M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	142	**-23.7**	ULS 5a Ba 11	66.6	58.8	75.6	0.40		**21.6**	ULS 5a Ah 20	96.8	58.8	53.5	0.41	
301		70x70x7	S235	1M20-5.6t	0.54	0.54	0.54	138	**-26.4**	ULS 5a Ah 20	69.0	58.8	75.6	0.45		**29.1**	ULS 5a Ba 11	96.8	58.8	53.5	0.55	
302		70x70x7	S235	1M24-5.6t	0.54	0.54	0.54	119	**-32.8**	ULS 5a Ba 11	80.7	84.7	90.7	0.41		**29.5**	ULS 5a Ah 20	88.7	84.7	44.9	0.66	
304		60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	104	**-17.5**	ULS 5a Ah 10	57.0	58.8	54.0	0.33		**17.1**	ULS 5a Ah 10	54.7	58.8	37.0	0.46	
305		60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.54	0.54	0.54	112	**-24.3**	ULS 5a Ba 21	52.9	58.8	54.0	0.46		**23.6**	ULS 5a Ah 21	54.7	58.8	37.0	0.64	
306		75x50x5	S235	1M24-5.6t	0.55	0.55	0.55	112	**-28.6**	ULS 5a Ah 21	53.3	84.7	64.8	0.54		**29.8**	ULS 5a Ba 21	70.6	84.7	41.4	0.72	
307		75x50x7	S235	1M24-5.6t	0.54	0.54	0.54	92	**-37.6**	ULS 5a Ba 10	83.8	84.7	90.7	0.45		**35.2**	ULS 5a Ah 10	98.8	84.7	58.0	0.61	
303		HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	48	**-25.2**	ULS 5a Ah 11	925.9	0.0	0.0	0.03		**26.7**	ULS 5a Ba 20	1276.1	0.0	0.0	0.02	
308		HEB160	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	27	**0.0**		770.5	58.8	86.4	0.00		**4.4**	ULS 3_90	318.0	58.8	86.4	0.08	
309		HEB160	S235	1M20-5.6t	2.00	2.00	2.00	26	**-9.5**	ULS 1a_90	956.7	58.8	86.4	0.16		**5.2**	ULS 1a_0,9_90	318.0	58.8	86.4	0.09	
310		HEB160	S235	1M20-5.6t	2.00	2.00	2.00	25	**-25.4**	ULS 5a Ah 10	960.5	58.8	86.4	0.43		**26.7**	ULS 5a Ba 21	318.0	58.8	86.4	0.45	
415		60x60x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	180	**-9.4**	ULS 3_135	30.7	37.7	43.2	0.31		**0.0**		60.5	37.7	26.7	0.00	
417		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	170	**-11.1**	ULS 3_90	27.4	37.7	43.2	0.41		**0.0**		37.4	37.7	18.4	0.00	
419		75x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	107	**-13.1**	ULS 3_90	55.1	37.7	43.2	0.35		**0.0**		37.4	37.7	22.0	0.00	
422		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	70	**-0.6**	ULS 1a_90	58.8	37.7	43.2	0.02		**0.0**		37.4	37.7	18.4	0.00	
414		60x60x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	325	**0.0**		12.6	37.7	43.2	0.00		**15.1**	ULS 3_90	60.5	37.7	32.0	0.47	
416		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	353	**0.0**		9.1	37.7	43.2	0.00		**18.4**	ULS 3_135	37.4	37.7	22.0	0.83	
418		50x50x5	S235	2M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	344	**0.0**		11.9	75.4	86.4	0.00		**30.4**	ULS 3_90	56.2	75.4	44.1	0.69	
421		60x60x6	S235	2M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	259	**0.0**		26.8	117.6	129.6	0.00		**56.2**	ULS 3_90	77.4	117.6	88.7	0.73	
420		45x45x5	S235	1M12-5.6t	0.52	0.52	0.52	111	**-1.1**	ULS 1a_0,9_0,9_0	39.6	20.2	32.4	0.06		**1.1**	ULS 1a_0,9_0,9_0	37.4	20.2	23.7	0.05	
400		60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.52	0.52	0.52	124	**-21.0**	ULS 5a Ah 12	48.1	58.8	54.0	0.44		**19.6**	ULS 5a Ah 22	54.7	58.8	37.0	0.53	
401		60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.52	0.52	0.52	119	**-23.3**	ULS 5a Ah 22	50.2	58.8	54.0	0.46		**24.1**	ULS 5a Ba 12	54.7	58.8	37.0	0.65	
402		60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.52	0.52	0.52	114	**-26.3**	ULS 5a Ba 12	52.1	58.8	54.0	0.51		**25.7**	ULS 5a Ah 22	54.7	58.8	37.0	0.70	
403		60x60x6	S235	1M20-5.6t	0.52	0.52	0.52	108	**-29.3**	ULS 5a Ba 22	65.2	58.8	64.8	0.50		**29.0**	ULS 5a Ah 12	65.7	58.8	44.4	0.65	
404		70x70x6	S235	1M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	93	**-33.7**	ULS 5a Ah 12	86.5	84.7	77.8	0.43		**35.1**	ULS 5a Ba 22	76.0	84.7	44.0	0.80	
405		75x50x7	S235	1M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	107	**-38.5**	ULS 5a Ba 22	76.2	84.7	90.7	0.51		**35.0**	ULS 5a Ah 12	98.8	84.7	58.0	0.60	
409		55x55x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	142	**-13.7**	ULS 5a Ah 3	37.9	37.7	43.2	0.36		**13.2**	ULS 5a Ba 3	53.3	37.7	32.0	0.41	
410		55x55x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	140	**-16.3**	ULS 5a Ba 3	38.5	37.7	43.2	0.43		**16.0**	ULS 5a Ah 3	53.3	37.7	32.0	0.50	
411		55x55x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	135	**-17.4**	ULS 5a Ah 3	40.2	37.7	43.2	0.46		**17.3**	ULS 5a Ba 3	53.3	37.7	32.0	0.54	
412		55x55x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	129	**-17.4**	ULS 5a Ba 3	42.0	37.7	43.2	0.46		**17.2**	ULS 5a Ah 3	53.3	37.7	32.0	0.54	
406		HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	33	**-14.1**	ULS 5a Ah 12	991.1	0.0	0.0	0.01		**12.5**	ULS 5a Ba 22	1276.1	0.0	0.0	0.01	
408		HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	32	**-15.1**	ULS 5a Ba 12	998.4	0.0	0.0	0.02		**11.0**	ULS 5a Ah 12	1276.1	0.0	0.0	0.01	
413		HEB160	S235	2M16-5.6t	2.00	2.00	2.00	25	**-13.8**	ULS 5a Ah 3	1067.2	75.4	138.2	0.18		**13.8**	ULS 5a Ba 3	1296.6	75.4	124.6	0.18	
423		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	187	**0.0**	ULS 1a_90	24.0	37.7	43.2	0.00		**0.0**		37.4	37.7	22.0	0.00	
424		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	169	**0.0**	ULS 3_90	27.5	37.7	43.2	0.00		**0.0**		37.4	37.7	22.0	0.00	
407		HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	32	**0.0**		994.8	0.0	0.0	0.00		**4.9**	ULS 5a Ba 12	1276.1	0.0	0.0	0.00	

DNV GL Nederlands BV, Project: "S+3 T (35) ini_"
Tower Version 16.86, 14:18:29 Monday, 20 September, 2021
Undeformed geometry displayed



Assessment of groups for initial structure (afkeur level)

Date 20-09-21
Author TBR
Version v4.3

MBT-EHV 380
S+3 T
Mast 35

Group Label	Description	Profile	Steel Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression (kN)	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	Tension (kN)	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)
115A		150x150x14	S235	8M24-5.6t	0.33	0.33	0.33	62	**-553.1**	ULS 1a_135	793.2	677.8	1451.5	0.82		**427.2**	ULS 1a_0,9_0,9_135	851.7	677.8	1240.6	0.63	
115B		150x150x14	S235	8M24-5.6t	0.20	0.20	0.20	61	**-557.1**	ULS 1a_135	795.4	677.8	1451.5	0.82		**423.5**	ULS 1a_0,9_0,9_135	851.7	677.8	1240.6	0.62	
114A		150x150x14	S235	8M24-5.6t	1.66	1.73	1.38	80	**-526.7**	ULS 1a_135	703.1	677.8	1451.5	0.78		**381.2**	ULS 1a_0,9_0,9_135	851.7	677.8	1240.6	0.56	
114B		150x150x14	S235	8M24-5.6t	0.76	1.28	0.63	60	**-621.7**	ULS 1a_45	801.9	677.8	1451.5	0.92		**465.1**	ULS 1a_0,9_0,9_45	851.7	677.8	1240.6	0.69	
114C		150x150x14	S235		3.04	3.36	2.53	92	**-576.7**	ULS 1a_135	631.9	0.0	0.0	0.91		**466.4**	ULS 1a_0,9_0,9_45	943.3	0.0	0.0	0.49	
113A		150x150x12	S235	6M24-5.6t	1.77	1.37	1.14	46	**-283.7**	ULS 1a_90	745.1	508.3	933.1	0.56		**162.9**	ULS 1a_0,9_0,9_90	740.3	508.3	797.5	0.32	
113B		150x150x12	S235	8M24-5.6t	4.01	4.23	3.34	80	**-528.4**	ULS 1a_90	610.6	677.8	1244.2	0.87		**380.9**	ULS 1a_0,9_0,9_90	740.3	677.8	1063.4	0.56	
113C		150x150x12	S235		1.70	1.70	1.42	75	**-468.5**	ULS 1a_135	633.7	0.0	0.0	0.74		**327.0**	ULS 1a_0,9_0,9_135	817.8	0.0	0.0	0.40	
107A		100x100x12	S235	4M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	76	**-147.3**	ULS 1a_45	410.3	338.9	622.1	0.43		**94.1**	ULS 1a_0,9_0,9_135	426.6	338.9	531.7	0.28	
107B		100x100x12	S235	6M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	82	**-185.3**	ULS 1a_45	391.5	508.3	933.1	0.47		**90.8**	ULS 1a_0,9_0,9_45	426.6	508.3	781.6	0.21	
106A		90x90x8	S235	4M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	79	**-54.8**	ULS 5a Ah 12	245.7	338.9	414.7	0.22		**19.8**	ULS 5a Ah 12	252.5	338.9	297.7	0.08	
106B		90x90x8	S235	4M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	82	**-103.2**	ULS 1a_45	239.6	338.9	414.7	0.43		**52.4**	ULS 1a_0,9_0,9_135	252.5	338.9	354.5	0.21	
100		90x90x8	S235	4M20-5.6t	0.52	0.52	0.52	76	**-43.2**	ULS 5a Ah 12	250.4	235.2	345.6	0.18		**0.0**		269.1	235.2	314.2	0.00	
200		50x50x5	S235	2M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	222	**-7.4**	ULS 5a Ba 12	23.5	75.4	86.4	0.32		**7.4**	ULS 5a Ba 12	52.4	75.4	44.1	0.17	
111A		80x80x10	S235	3M24-5.6t	1.00	2.00	1.00	205	**0.0**		79.4	254.2	388.8	0.00		**149.4**	ULS 3_45	196.6	254.2	323.8	0.76	
111B		80x80x10	S235	3M20-5.6t	1.00	2.00	1.00	204	**0.0**		79.9	176.4	324.0	0.00		**134.6**	ULS 3_0	206.0	176.4	261.8	0.76	
112A		70x70x7	S235	3M20-5.6t	1.00	1.88	1.00	227	**0.0**		42.7	176.4	226.8	0.00		**107.6**	ULS 3_0	125.5	176.4	155.3	0.86	
112B		70x70x7	S235	3M20-5.6t	1.00	2.00	1.00	232	**0.0**		41.4	176.4	226.8	0.00		**100.5**	ULS 3_45	125.5	176.4	155.3	0.80	
112C		70x70x7	S235		1.00	2.00	1.00	232	**0.0**		41.4	0.0	0.0	0.00		**101.1**	ULS 3_0	220.9	0.0	0.0	0.46	
110A		120x120x13	S235	6M24-5.6t	1.64	1.00	1.00	61	**-208.0**	ULS 5a Ba 21	596.9	508.3	1010.9	0.41		**108.2**	ULS 5a Ah 10	602.4	508.3	864.0	0.21	
110B		120x120x13	S235		1.00	10.43	1.00	86	**-12.0**	ULS 1a_0,9_0,9_90	499.4	0.0	0.0	0.02		**12.3**	ULS 1a_90	705.0	0.0	0.0	0.02	
110C		120x120x13	S235		1.29	1.71	1.00	66	**-174.6**	ULS 5a Ba 21	578.1	0.0	0.0	0.30		**87.9**	ULS 5a Ah 10	705.0	0.0	0.0	0.12	
109A		150x100x16	S235	11M24-5.6t	1.00	0.52	0.52	56	**-318.5**	ULS 5a Ba 21	774.5	931.9	2281.0	0.41		**142.9**	ULS 5a Ah 10	767.8	931.9	1384.2	0.19	
109B		150x100x16	S235	6M24-5.6t	4.78	1.00	1.00	47	**-222.8**	ULS 5a Ba 21	809.1	508.3	1244.2	0.44		**122.8**	ULS 5a Ah 10	767.8	508.3	1063.4	0.24	
109C		150x100x16	S235		1.00	0.52	0.52	58	**-294.5**	ULS 5a Ba 10	764.8	0.0	0.0	0.39		**132.2**	ULS 5a Ah 21	891.6	0.0	0.0	0.15	
104A		100x65x9*	S235	4M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	204	**0.0**		78.6	235.2	388.8	0.00		**120.9**	ULS 3_90	144.1	235.2	266.2	0.84	
104B		100x65x9*	S235	3M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	211	**0.0**		74.7	176.4	291.6	0.00		**86.1**	ULS 3_90	172.4	176.4	199.6	0.50	
104C		100x65x9*	S235		1.00	1.00	1.00	196	**0.0**		82.7	0.0	0.0	0.00		**107.4**	ULS 3_90	332.5	0.0	0.0	0.32	
105B		60x60x5	S235	2M16-5.6t	1.00	1.70	1.00	379	**0.0**		11.8	75.4	86.4	0.00		**34.1**	ULS 3_90	65.9	75.4	56.0	0.61	
105A		60x60x5	S235	2M16-5.6t	1.00	2.43	1.00	380	**0.0**		11.8	75.4	86.4	0.00		**34.1**	ULS 3_90	98.8	75.4	56.0	0.61	
103A		120x120x11	S235	6M24-5.6t	2.64	4.00	1.00	77	**-135.0**	ULS 5a Ba 22	458.3	508.3	855.4	0.29		**44.9**	ULS 5a Ah 12	513.2	508.3	731.1	0.09	
103B		120x120x11	S235	2M16-5.6t	2.00	4.44	2.00	109	**-35.9**	ULS 3_90	333.2	75.4	190.1	0.48		**0.0**		429.4	75.4	190.1	0.00	
103C		120x120x11	S235		1.71	1.00	1.00	77	**-98.8**	ULS 5a Ba 3	458.5	0.0	0.0	0.22		**18.6**	ULS 5a Ah 3	599.7	0.0	0.0	0.03	
102A		150x150x14	S235	9M24-5.6t	1.00	1.50	1.00	62	**-310.8**	ULS 5a Ba 22	794.2	762.5	1633.0	0.41		**169.2**	ULS 5a Ah 12	851.7	762.5	990.9	0.22	
102B		150x150x14	S235	6M24-5.6t	2.52	1.61	1.00	63	**-147.4**	ULS 5a Ba 22	786.2	508.3	1088.6	0.29		**33.3**	ULS 5a Ah 12	851.7	508.3	930.5	0.07	
102C		150x150x14	S235		3.01	2.00	1.00	59	**-282.3**	ULS 5a Ba 22	805.0	0.0	0.0	0.35		**146.4**	ULS 5a Ah 12	943.3	0.0	0.0	0.16	
220L		100x75x9	S235	2M20-5.6t	0.33	0.20	0.20	128	**-83.5**	ULS 5a Ba 21	149.5	117.6	194.4	0.71		**62.8**	ULS 5a Ah 10	149.4	117.6	157.1	0.53	
218L		150x75x9	S235	2M20-5.6t	1.00	0.33	0.33	128	**-82.5**	ULS 5a Ba 10	195.8	117.6	194.4	0.70		**66.4**	ULS 5a Ah 21	182.9	117.6	157.1	0.56	
217L		100x75x8	S235	2M20-5.6t	0.54	0.27	0.27	129	**-56.0**	ULS 5a Ah 21	127.3	117.6	172.8	0.48		**52.5**	ULS 5a Ba 10	128.6	117.6	104.7	0.50	
216L		100x75x7	S235	2M20-5.6t	0.54	0.27	0.27	116	**-61.3**	ULS 5a Ah 21	124.6	117.6	151.2	0.52		**64.5**	ULS 5a Ah 21	115.4	117.6	106.9	0.60	
215L		100x75x7	S235	2M24-5.6t	0.54	0.27	0.27	104	**-76.1**	ULS 5a Ah 10	137.9	169.4	181.4	0.55		**71.3**	ULS 5a Ah 10	100.4	169.4	101.5	0.71	
214L		100x75x7	S235	2M24-5.6t	0.54	0.27	0.27	88	**-79.3**	ULS 5a Ah 10	157.5	169.4	181.4	0.50		**83.9**	ULS 5a Ah 10	98.2	169.4	101.5	0.85	
213L		100x75x8	S235	2M24-5.6t	0.54	0.27	0.27	79	**-97.9**	ULS 5a Ah 10	192.8	169.4	207.4	0.58		**91.4**	ULS 5a Ah 10	128.4	169.4	165.8	0.71	
209L		100x100x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	112	**-93.1**	ULS 5a Ba 22	177.9	169.4	207.4	0.55		**92.3**	ULS 5a Ah 12	181.4	169.4	177.2	0.54	
207L		100x100x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	103	**-87.7**	ULS 5a Ba 22	190.8	169.4	207.4	0.52		**94.1**	ULS 5a Ah 12	181.4	169.4	177.2	0.56	
206L		100x100x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	99	**-105.3**	ULS 5a Ah 12	198.3	169.4	207.4	0.62		**98.1**	ULS 5a Ba 22	181.4	169.4	177.2	0.58	
205L		100x100x8	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	93	**-109.7**	ULS 5a Ba 22	207.7	169.4	207.4	0.65		**116.4**	ULS 5a Ah 12	181.4	169.4	177.2	0.69	
202L		70x70x7	S235	1M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	127	**-26.5**	ULS 5a Ah 12	75.8	84.7	90.7	0.35		**19.1**	ULS 5a Ah 12	88.7	84.7	64.2	0.30	
221T		100x75x9	S235	2M20-5.6t	0.33	0.20	0.20	128	**-101.5**	ULS 1a_90	149.5	117.6	194.4	0.86		**79.9**	ULS 1a_0,9_0,9_90	149.4	117.6	157.1	0.68	
219T		120x120x12	S235	2M20-5.6t	1.00	0.33	0.33	168	**-98.7**	ULS 1a_90	188.9	117.6	259.2	0.84		**81.2**	ULS 1a_0,9_0,9_90	403.5	117.6	209.5	0.69	
218T		100x75x7	S235	2M20-5.6t	0.53	0.27	0.27	117	**-54.4**	ULS 5a Ah 10	125.0	117.6	151.2	0.46		**57.6**	ULS 5a Ba 21	107.3	117.6	91.6	0.63	
217T		100x75x9	S235	2M20-5.6t	0.54	0.27	0.27	122	**-75.7**	ULS 5a Ba 21	148.5	117.6	194.4	0.64		**71.2**	ULS 5a Ah 10	146.1	117.6	137.5	0.61	
216T		100x75x8	S235	2M24-5.6t	0.54	0.27	0.27	105	**-81.3**	ULS 5a Ah 10	155.5	169.4	207.4	0.52		**84.7**	ULS 5a Ba 21	113.2	169.4	116.0	0.75	
215T		100x75x8	S235	2M24-5.6t	0.54	0.27	0.27	89	**-93.2**	ULS 5a Ba 21	177.8	169.4	207.4	0.55		**89.2**	ULS 5a Ah 10	110.7	169.4	116.0	0.81	
214T		100x75x9	S235	2M24-5.6t	0.53	0.27	0.27	75	**-96.1**	ULS 5a Ah 10	221.5	169.4	233.3	0.57		**99.3**	ULS 5a Ba 21	119.9	169.4	130.6	0.83	
213T		100x75x9	S235	2M24-5.6t	1.00	0.52	0.52	64	**-103.2**	ULS 5a Ba 21	240.8	169.4	233.3	0.61		**100.2**	ULS 5a Ba 21	140.7	169.4	186.5	0.71	
209T		100x100x10	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	112	**-101.3**	ULS 5a Ba 22	219.3	169.4	259.2	0.60		**82.2**	ULS 5a Ah 12	224.3	169.4	221.5	0.49	
207T		100x100x10	S235	2M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	104	**-100.1**	ULS 5a Ba 22	235.3	169.4	259.2	0.59		**99.2**	ULS 5a Ah 12	224.3	169.4	221.5	0.59	
206T		100x100x10	S235	3M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	99	**-111.2**	ULS 5a Ah 12	244.6	254.2	388.8	0.45		**111.5**	ULS 5a Ba 22	261.1	254.2	332.3	0.44	
205T		100x100x10	S235	3M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	93	**-124.2**	ULS 5a Ba 22	256.2	254.2	388.8	0.49		**123.7**	ULS 5a Ah 12	261.1	254.2	332.3	0.49	
202T		50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.52	0.52	0.52	178	**-10.6**	ULS 5a Ah 12	25.7	37.7	43.2	0.41		**5.0**	ULS 5a Ah 12	37.4	37.7	22.0	0.23	
219L		70x70x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	267	**-3.4**	ULS 1a_90	27.0	37.7	51.8	0.13		**0.9**	ULS 1a_0,9_45	89.9	37.7	38.4	0.02	
220T		70x70x6	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	267	**-3.3**	ULS 1a_135	27.0	37.7	51.8	0.12		**1.4**	ULS 1a_0,9_0,9_0	89.9	37.7	38.4	0.04	
221		60x60x5	S235	1M16-5.6t	1.00	0.50	0.50	285	**-2.0**	ULS 1a_45	13.2	37.7	43.2	0.15		**2.7**	ULS 1a_0,9_0,9_135	60.5	37.7	26.7	0.10	
222		100x50x6	S235	1M16-5.6t	0.50	0.50	0.50	342	**-0.5**	ULS 1a_90	17.3	37.7	51.8	0.03		**0.0**		55.3	37.7	28.0	0.00	
108		150x100x16	S235	11M24-5.6t	2.00	1.00	1.00	70	**-265.0**	ULS 5a Ba 21	714.3	931.9	2281.0	0.37		**70.1**	ULS 5a Ah 10	767.8	931.9	1384.2	0.09	
212T		100x75x7	S235	4M24-5.6t	2.00	1.00	1.00	95	**-43.7**	ULS 5a Ah 12	148.8	338.9	362.9	0.29		**70.0**	ULS 5a Ba 22	214.1	338.9	290.1	0.33	
210		100x100x8	S235	2M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	108	**-78.1**	ULS 5a Ah 10	182.9	169.4	207.4	0.46		**78.5**	ULS 5a Ba 21	208.1	169.4	177.2	0.46	
211		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	309	**-0.5**	ULS 3_90	11.3	37.7	43.2	0.04		**0.0**		37.4	37.7	22.0	0.00	
208L		80x80x10	S235	3M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	179	**0.0**		100.0	254.2	388.8	0.00		**159.2**	ULS 3_0	207.7	254.2	299.1	0.77	
208T		70x70x6	S235	1M20-5.6t	1.00	0.50	0.50	130	**-22.9**	ULS 1a_0,9_0,9_90	49.3	58.8	64.8	0.46		**30.8**	ULS 1a_90	82.9	58.8	52.4	0.59	
101		150x100x12	S235	12M24-5.6t	2.00	1.00	1.00	51	**-257.0**	ULS 5a Ba 22	601.1	1016.6	1866.2	0.43		**91.2**	ULS 5a Ah 12	582.2	1016.6	1132.5	0.16	
204T		100x75x7	S235	2M24-5.6t	2.00	1.00	1.00	69	**-49.9**	ULS 5a Ah 12	182.6	169.4	181.4	0.29		**65.4**	ULS 5a Ah 12	136.2	169.4	155.1	0.48	
203		80x80x8	S235	2M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	99	**-77.4**	ULS 5a Ba 22	156.9	169.4	207.4	0.49		**77.4**	ULS 5a Ba 22	206.0	169.4	159.5	0.49	
204		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	225	**-0.4**	ULS 3_90	18.5	37.7	43.2	0.02		**0.0**		37.4	37.7	25.7	0.00	
201L		80x80x8	S235	4M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	128	**0.0**		122.6	235.2	345.6	0.00		**127.1**	ULS 3_0	168.3	235.2	244.4	0.76	
201T		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	206	**-2.2**	ULS 6a_90 Ah Ct1	21.0	37.7	43.2	0.10		**0.1**	ULS 5a Ah 12	37.4	37.7	22.0	0.00	
312		70x70x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	185	**-13.4**	ULS 3_135	41.1	58.8	64.8	0.33		**0.0**		82.9	58.8	39.3	0.00	
314		70x70x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	148	**-16.7**	ULS 3_0	54.9	58.8	64.8	0.30		**0.0**		82.9	58.8	39.3	0.00	
317		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	154	**-4.0**	ULS 5a Ah 21	31.0	37.7	43.2	0.13		**0.0**		37.4	37.7	18.4	0.00	
319		75x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	95	**-1.5**	ULS 5a Ah 21	59.5	37.7	43.2	0.04		**0.0**		37.4	37.7	18.4	0.00	
322		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	53	**-1.0**	ULS 3_90	63.5	37.7	43.2	0.03		**0.0**		37.4	37.7	18.4	0.00	
311		60x60x5	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	332	**0.0**		12.1	58.8	54.0	0.00		**16.9**	ULS 3_45	54.7	58.8	37.0	0.46	
313		60x60x5	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	299	**0.0**		14.4	58.8	54.0	0.00		**22.1**	ULS 3_135	54.7	58.8	37.0	0.60	
316		50x50x5	S235	2M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	332	**0.0**		12.6	75.4	86.4	0.00		**34.3**	ULS 3_45	52.4	75.4	44.1	0.78	
318		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	274	**0.0**		13.7	37.7	43.2	0.00		**9.1**	ULS 5a Ah 21	37.4	37.7	22.0	0.41	
321		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	269	**0.0**		14.0	37.7	43.2	0.00		**5.1**	ULS 5a Ah 21	37.4	37.7	22.0	0.23	

Assessment of groups for initial structure (afkeur level)

Date 20-09-21
Author TBR
Version v4.3

MBT-EHV 380
S+3 T
Mast 35

			Steel						Compression						Tension					
Group Label	Description	Profile	Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	(kN)	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	(kN)	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)
315		45x45x5	S235	1M12-5.6t	0.52	0.52	0.52	180	**-0.9**	ULS 1a_0	22.7	20.2	32.4	0.05		**0.8**	ULS 1a_0,9_0,9_0	37.4	20.2	23.7	0.04	
320		45x45x5	S235	1M12-5.6t	0.52	0.52	0.52	115	**-0.8**	ULS 1a_0	38.2	20.2	32.4	0.04		**0.7**	ULS 1a_0,9_0,9_0	37.4	20.2	23.7	0.04	
300		70x70x7	S235	1M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	142	**-23.7**	ULS 5a Ba 11	66.6	58.8	75.6	0.40		**21.7**	ULS 5a Ah 20	96.8	58.8	53.5	0.41	
301		70x70x7	S235	1M20-5.6t	0.54	0.54	0.54	138	**-26.5**	ULS 5a Ah 20	69.0	58.8	75.6	0.45		**29.1**	ULS 5a Ba 11	96.8	58.8	53.5	0.54	
302		70x70x7	S235	1M24-5.6t	0.54	0.54	0.54	119	**-32.8**	ULS 5a Ba 11	80.7	84.7	90.7	0.41		**29.5**	ULS 5a Ah 20	88.7	84.7	44.9	0.66	
304		60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	104	**-17.5**	ULS 5a Ah 10	57.0	58.8	54.0	0.33		**17.1**	ULS 5a Ah 10	54.7	58.8	37.0	0.46	
305		60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.54	0.54	0.54	112	**-24.3**	ULS 5a Ba 21	52.9	58.8	54.0	0.46		**23.6**	ULS 5a Ah 21	54.7	58.8	37.0	0.64	
306		75x50x5	S235	1M24-5.6t	0.55	0.55	0.55	112	**-28.6**	ULS 5a Ah 21	53.3	84.7	64.8	0.54		**29.8**	ULS 5a Ba 21	70.6	84.7	41.4	0.72	
307		75x50x7	S235	1M24-5.6t	0.54	0.54	0.54	92	**-37.6**	ULS 5a Ba 10	83.8	84.7	90.7	0.45		**35.2**	ULS 5a Ah 10	98.8	84.7	58.0	0.61	
303		HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	48	**-25.2**	ULS 5a Ah 11	925.9	0.0	0.0	0.03		**26.7**	ULS 5a Ba 20	1276.1	0.0	0.0	0.02	
308		HEB160	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	27	**0.0**		770.5	58.8	86.4	0.00		**4.3**	ULS 3_90	318.0	58.8	86.4	0.07	
309		HEB160	S235	1M20-5.6t	2.00	2.00	2.00	26	**-9.3**	ULS 1a_90	956.7	58.8	86.4	0.16		**5.1**	ULS 1a_0,9_90	318.0	58.8	86.4	0.09	
310		HEB160	S235	1M20-5.6t	2.00	2.00	2.00	25	**-25.4**	ULS 5a Ah 10	960.5	58.8	86.4	0.43		**26.7**	ULS 5a Ba 21	318.0	58.8	86.4	0.45	
415		60x60x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	180	**-9.3**	ULS 3_135	30.7	37.7	43.2	0.30		**0.0**		60.5	37.7	26.7	0.00	
417		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	170	**-11.0**	ULS 3_90	27.4	37.7	43.2	0.40		**0.0**		37.4	37.7	18.4	0.00	
419		75x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	107	**-12.9**	ULS 3_90	55.1	37.7	43.2	0.34		**0.0**		37.4	37.7	22.0	0.00	
422		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	70	**-0.6**	ULS 1a_90	58.8	37.7	43.2	0.02		**0.0**		37.4	37.7	18.4	0.00	
414		60x60x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	325	**0.0**		12.6	37.7	43.2	0.00		**15.0**	ULS 3_90	60.5	37.7	32.0	0.47	
416		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	353	**0.0**		9.1	37.7	43.2	0.00		**18.2**	ULS 3_135	37.4	37.7	22.0	0.83	
418		50x50x5	S235	2M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	344	**0.0**		11.9	75.4	86.4	0.00		**30.1**	ULS 3_90	56.2	75.4	44.1	0.68	
421		60x60x6	S235	2M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	259	**0.0**		26.8	117.6	129.6	0.00		**55.5**	ULS 3_90	77.4	117.6	88.7	0.72	
420		45x45x5	S235	1M12-5.6t	0.52	0.52	0.52	111	**-1.1**	ULS 1a_0,9_0,9_0	39.6	20.2	32.4	0.06		**1.1**	ULS 1a_0,9_0,9_0	37.4	20.2	23.7	0.05	
400		60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.52	0.52	0.52	124	**-21.0**	ULS 5a Ba 12	48.1	58.8	54.0	0.44		**19.6**	ULS 5a Ah 22	54.7	58.8	37.0	0.53	
401		60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.52	0.52	0.52	119	**-23.3**	ULS 5a Ah 22	50.2	58.8	54.0	0.46		**24.1**	ULS 5a Ba 12	54.7	58.8	37.0	0.65	
402		60x60x5	S235	1M20-5.6t	0.52	0.52	0.52	114	**-26.3**	ULS 5a Ba 12	52.1	58.8	54.0	0.51		**25.7**	ULS 5a Ah 22	54.7	58.8	37.0	0.70	
403		60x60x6	S235	1M20-5.6t	0.52	0.52	0.52	108	**-29.3**	ULS 5a Ba 22	65.2	58.8	64.8	0.50		**29.0**	ULS 5a Ah 12	65.7	58.8	44.4	0.65	
404		70x70x6	S235	1M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	93	**-33.7**	ULS 5a Ah 12	86.5	84.7	77.8	0.43		**35.1**	ULS 5a Ba 22	76.0	84.7	44.0	0.80	
405		75x50x7	S235	1M24-5.6t	0.53	0.53	0.53	107	**-38.5**	ULS 5a Ba 22	76.2	84.7	90.7	0.51		**35.0**	ULS 5a Ah 12	98.8	84.7	58.0	0.60	
409		55x55x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	142	**-13.7**	ULS 5a Ah 3	37.9	37.7	43.2	0.36		**13.2**	ULS 5a Ba 3	53.3	37.7	32.0	0.41	
410		55x55x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	140	**-16.3**	ULS 5a Ba 3	38.5	37.7	43.2	0.43		**16.0**	ULS 5a Ah 3	53.3	37.7	32.0	0.50	
411		55x55x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	135	**-17.4**	ULS 5a Ah 3	40.2	37.7	43.2	0.46		**17.3**	ULS 5a Ba 3	53.3	37.7	32.0	0.54	
412		55x55x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	129	**-17.4**	ULS 5a Ba 3	42.0	37.7	43.2	0.46		**17.2**	ULS 5a Ah 3	53.3	37.7	32.0	0.54	
406		HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	33	**-14.2**	ULS 5a Ah 12	991.1	0.0	0.0	0.01		**12.5**	ULS 5a Ba 22	1276.1	0.0	0.0	0.01	
407		HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	32	**0.0**		994.8	0.0	0.0	0.00		**4.9**	ULS 5a Ba 12	1276.1	0.0	0.0	0.00	
408		HEB160	S235		2.00	2.00	2.00	32	**-15.1**	ULS 5a Ba 12	998.4	0.0	0.0	0.02		**11.0**	ULS 5a Ah 12	1276.1	0.0	0.0	0.01	
413		HEB160	S235	2M16-5.6t	2.00	2.00	2.00	25	**-13.8**	ULS 5a Ah 3	1067.2	75.4	138.2	0.18		**13.8**	ULS 5a Ba 3	1296.6	75.4	124.6	0.18	
423		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	187	**0.0**	ULS 1a_90	24.0	37.7	43.2	0.00		**0.0**		37.4	37.7	22.0	0.00	
424		50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	169	**0.0**	ULS 3_90	27.5	37.7	43.2	0.00		**0.0**		37.4	37.7	22.0	0.00	

APPENDIX C
TOETSING KNIKVERKORTERS

Knikverkorters initial structure (afkeur)

Date: 2021-07-15
Author: KCh
Version: v1.9

MBT-EHV
S+3 & S+3 T
Tower 35 & 59

Posnr.	Section	Schematization	Profile	Steel Quality	Bolt	Quality	Length (m)	Angle (°)	Slenderness	Normal Force (kN)	Moment (kNm)	Buckling Cap. (kN)	Shear Cap. Bolt (kN)	Bearing Cap. (kN)	Net Section Cap. (kN)	Moment Cap. (kNm)	Highest U.C.	Exceedance Type	Notes
311	Onderstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	0.69	0	79	**8.0**	**0.17**	50.3	20.2	27.7	38.9	0.57	0.39		
309	Onderstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.90	79	218	**8.0**	**0.00**	17.3	20.2	27.7	38.9	0.57	0.46		
307	Onderstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.40	0	160	**8.0**	**0.35**	26.4	20.2	27.7	38.9	0.57	0.61		
306	Onderstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	2.17	59	249	**8.0**	0.00	14.2	20.2	27.7	38.9	0.6	0.56		
330	Onderstuk	Enkele staaf	L50x5	S235	M12	5.6	2.12	0	218	**8.0**	**0.53**	19.3	20.2	27.7	44.6	0.72	0.74		
304	Onderstuk	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	5.6	2.62	45	269	**8.0**	**0.00**	14.1	37.7	30.3	31.7	0.72	0.57		
303	Onderstuk	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	5.6	2.85	0	293	**8.0**	**0.71**	12.3	37.7	30.3	31.7	0.72	0.99		
302	Onderstuk	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	5.6	3.18	36	326	**8.0**	**0.00**	10.3	37.7	30.3	31.7	0.72	0.77		
301	Onderstuk	Enkele staaf	L50x5	S235	M12	5.6	3.10	33	318	**8.0**	**0.00**	10.8	20.2	27.7	44.6	0.72	0.74		
300	Onderstuk	Enkele staaf	L50x5	S235	M12	5.6	2.37	0	243	**8.0**	**0.59**	16.4	20.2	27.7	44.6	0.72	0.82		
299	Onderstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	2.26	52	259	**8.0**	**0.00**	13.4	20.2	27.7	38.9	0.57	0.59		
298	Onderstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.15	0	132	**8.0**	**0.29**	33.2	20.2	27.7	38.9	0.57	0.50		
321	Pootverband	Enkele staaf	L50x5	S235	M16	5.6	1.63	0	167	**1.5**	**0.41**	27.8	37.7	30.3	31.7	0.72	0.57		
319	Pootverband	Enkele staaf	L60x5	S235	M16	5.6	3.48	78	296	**1.5**	**0.00**	14.6	37.7	32.0	60.5	1.05	0.10		
320	Pootverband	Kniksteun en verticale steur	L60x5	S235	M16	5.6	3.28	0	179	**1.5**	**0.41**	24.7	37.7	32.0	60.5	0.81	0.53		
318	Pootverband	Enkele staaf	L60x5	S235	M16	5.6	3.68	64	313	**1.5**	0.00	13.4	37.7	32.0	60.5	1.1	0.11		
316	Tussenschot	Kniksteun en verticale steur	L60x5	S235	M16	5.6	5.03	0	275	**0.3**	0.63	13.9	37.7	32.0	60.5	0.8	0.81		
317	Tussenschot	Kruisende staaf halverwege	L100x50x6	S235	M12	5.6	7.30	0	344	**0.3**	0.91	17.3	20.2	33.2	53.6	3.2	0.28		
50	1e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.24	0	142	**9.0**	0.31	30.5	20.2	27.7	38.9	0.6	0.54		
47	1e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.83	49	210	**9.0**	0.00	18.3	20.2	27.7	38.9	0.6	0.49		
49	1e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	2.64	0	303	**9.0**	0.66	10.4	20.2	27.7	38.9	0.6	1.15	Bending	
46	1e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.79	40	205	**9.0**	0.00	18.9	20.2	27.7	38.9	0.6	0.47		
45	1e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.66	51	191	**9.0**	0.00	21.0	20.2	27.7	38.9	0.6	0.44		
48	1e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	2.32	0	266	**9.0**	0.58	12.8	20.2	27.7	38.9	0.6	1.01	Bending	
44	1e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.60	41	184	**9.0**	0.00	22.1	20.2	27.7	38.9	0.6	0.44		
346	1e tussenstuk	Kruisende staaf halverwege	L100x50x6	S235	M16	5.6	6.85	0	322	**9.0**	0.86	19.2	37.7	36.4	38.0	3.2	0.47		
58	1e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.67	43	192	**9.0**	0.00	20.8	20.2	27.7	38.9	0.6	0.44		
60	1e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	2.67	0	307	**9.0**	0.67	10.2	20.2	27.7	38.9	0.6	1.17	Bending	
57	1e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.67	35	192	**9.0**	0.00	20.8	20.2	27.7	38.9	0.6	0.44		
56	1e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.71	51	196	**9.0**	0.00	20.1	20.2	27.7	38.9	0.6	0.44		
59	1e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	2.37	0	272	**9.0**	0.59	12.4	20.2	27.7	38.9	0.6	1.04	Bending	
55	1e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.65	42	190	**9.0**	**0.00**	21.1	20.2	27.7	38.9	0.57	0.44		
80	2e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.49	52	171	**7.8**	**0.00**	24.3	20.2	27.7	38.9	0.57	0.39		
83	2e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	2.02	0	232	**7.8**	**0.51**	15.8	20.2	27.7	38.9	0.57	0.88		
79	2e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.42	42	163	**7.8**	**0.00**	25.8	20.2	27.7	38.9	0.57	0.39		
78	2e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.25	51	144	**7.8**	**0.00**	30.2	20.2	27.7	38.9	0.57	0.39		
82	2e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.76	0	202	**7.8**	**0.44**	19.3	20.2	27.7	38.9	0.57	0.77		
77	2e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.19	41	137	**7.8**	**0.00**	32.0	20.2	27.7	38.9	0.57	0.39		
76	2e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.13	53	130	**7.8**	**0.00**	33.9	20.2	27.7	38.9	0.57	0.39		
81	2e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.53	0	176	**7.8**	**0.38**	23.4	20.2	27.7	38.9	0.57	0.67		

Knikverkorters initial structure (afkeur)

Date: 2021-07-15
Author: KCh
Version: v1.9

MBT-EHV
S+3 & S+3 T
Tower 35 & 59

Posnr.	Section	Schematization	Profile	Steel Quality	Bolt	Quality	Length (m)	Angle (°)	Slenderness	Normal Force (kN)	Moment (kNm)	Buckling Cap. (kN)	Shear Cap. Bolt (kN)	Bearing Cap. (kN)	Net Section Cap. (kN)	Moment Cap. (kNm)	Highest U.C.	Exceedance Type	Notes
75	2e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.06	43	122	**7.8**	**0.00**	36.2	20.2	27.7	38.9	0.6	0.39		
96	2e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.50	52	172	**7.8**	**0.00**	24.0	20.2	27.7	38.9	0.57	0.39		
99	2e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	2.06	0	237	**7.8**	**0.52**	15.3	20.2	27.7	38.9	0.57	0.90		
95	2e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.43	42	164	**7.8**	**0.00**	25.6	20.2	27.7	38.9	0.57	0.39		
94	2e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.26	50	145	**7.8**	**0.00**	29.9	20.2	27.7	38.9	0.57	0.39		
98	2e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.80	0	207	**7.8**	**0.45**	18.7	20.2	27.7	38.9	0.57	0.79		
93	2e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.21	40	139	**7.8**	**0.00**	31.4	20.2	27.7	38.9	0.57	0.39		
92	2e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.05	46	120	**7.8**	**0.00**	36.8	20.2	27.7	38.9	0.6	0.39		
97	2e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.60	0	183	**7.8**	**0.40**	22.1	20.2	27.7	38.9	0.6	0.70		
91	2e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	1.01	37	116	**7.8**	**0.00**	38.0	20.2	27.7	38.9	0.57	0.39		
90	2e tussenstuk	Enkele staaf	L45x5	S235	M12	5.6	0.96	42	110	**7.8**	**0.00**	39.9	20.2	27.7	38.9	0.57	0.39		

Knikverkorters modified structure (verbouw)

Date: 2021-07-15
Author: KCh
Version: v1.9

MBT-EHV
S+3 & S+3 T
Tower 35 & 59

Posnr.	Section	Schematization	Profile	Steel Quality	Bolt	Quality	Length (m)	Angle (°)	Slenderness (-)	Normal Force (kN)	Moment (kNm)	Buckling Cap. (kN)	Shear Cap. Bolt (kN)	Bearing Cap. (kN)	Block Tearing Cap. (kN)	Moment Cap. (kNm)	Highest U.C.	Exceedance Type	Mitigation
49	1e tussenstuk	Enkele staaf	**L55x6**	**S355**	M12	**8.8**	2.64	0	246	**9.0**	**0.86**	23.1	32.3	45.2	134.1	1.56	0.55		Profile exchanged
48	1e tussenstuk	Enkele staaf	**L50x5**	**S355**	M12	**8.8**	2.32	0	238	**9.0**	**0.75**	18.6	32.3	37.7	92.1	1.08	0.70		Profile exchanged
60	1e tussenstuk	Enkele staaf	**L55x6**	**S355**	M12	**8.8**	2.67	0	249	**9.0**	**0.87**	22.7	32.3	45.2	134.1	1.56	0.56		Profile exchanged
59	1e tussenstuk	Enkele staaf	**L50x5**	**S355**	M12	**8.8**	2.37	0	244	**9.0**	**0.8**	18.0	32.3	37.7	92.1	1.1	0.71		Profile exchanged

APPENDIX D
TOETSING ANKERS

SHEAR BLOCKS S+3

The towers are with an inserted leg member into the pile, force transfer is though shear blocks.

Shear blocks

Tower 59 is the governing tower location for the check of the connection to the foundation. Loads to be used in direction of main leg ($R_{z,lok}$).

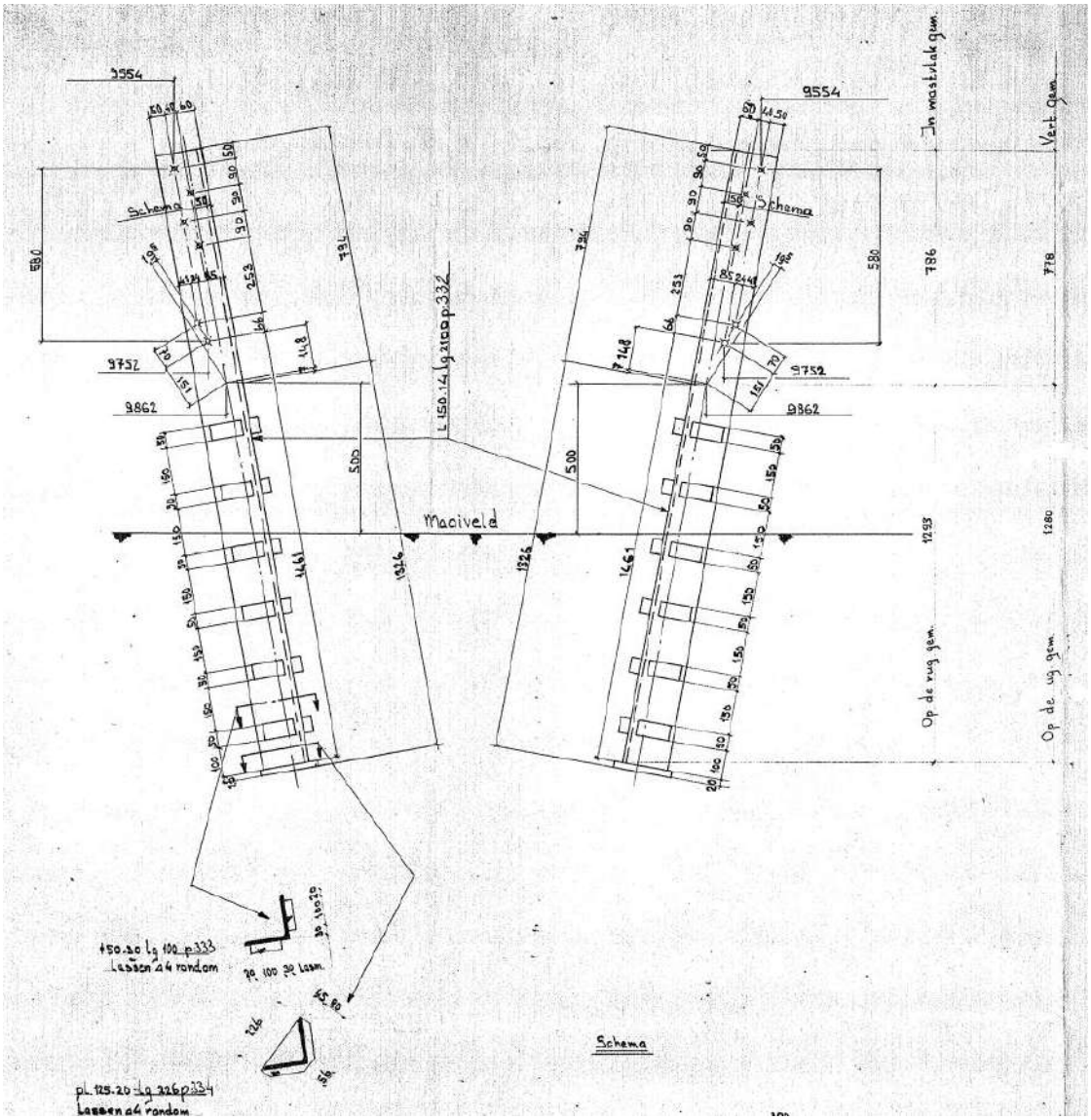


Figure 1 Shear blocks S+3

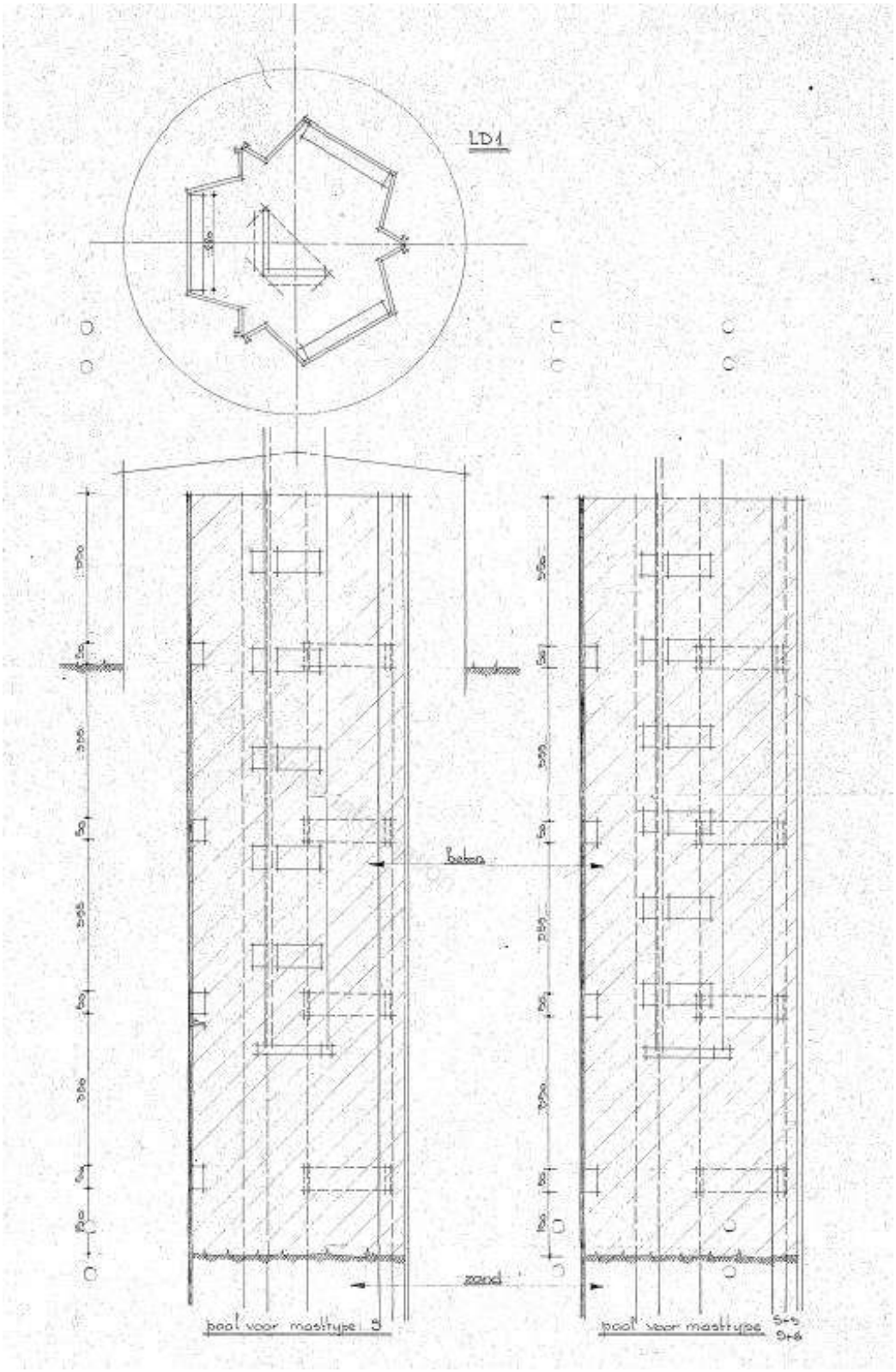


Figure 2 Pile shear blocks

Loads

The loads for tower 59 are tabulated in Table 1 and the loads for tower 35 (telecom) are tabulated in Table 2.

Table 1 Foundation loads for tower 59

Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. pressure	ULS 1a_45	113	113	**603**	1	-160	-37	615
Max. tension	ULS 1a_0,9_0,9_45	79	75	**-429**	-3	109	22	-438
Max. pos. torsie	ULS 5a Ah 10	-1	59	137	**41**	-42	-14	140
Max. neg. torsie	ULS 5a Ba 10	1	59	137	**-41**	-42	-14	140
Comb. tension+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	79	75	**-429**	**-3**	109	22	-438

Table 2 Foundation loads for tower 35 (Telecom)

Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. pressure	ULS 1a_45	115	115	**604**	0	-163	-40	616
Max. tension	ULS 1a_0,9_0,9_45	81	77	**-429**	-3	112	25	-438
Max. pos. torsie	ULS 5a Ah 10	-1	58	138	**41**	-42	-14	140
Max. neg. torsie	ULS 5a Ba 10	1	59	137	**-41**	-42	-14	140
Comb. tension+torsie	ULS 1a_0,9_0,9_45	81	77	**-429**	**-3**	112	25	-438

Check

With the spreadsheet the shear blocks have been checked. The concrete strength is assumed to be equal or more than C20/25. This assumption is higher than what would be derived for old designation K225 but has been verified with concrete cylinder tests. Refer to aforementioned investigation report.

The conclusion is that the shear blocks on the tower leg and pile have sufficient capacity.

Compression U.C. = 0,64 ≤ 1,00 OK

Tension U.C. = 0,53 ≤ 1,00 OK

Project: MBT-EHV380
Mast: S+3 (59)

Shear blocks

NEN-EN 1993-1-1 en NEN-EN 1994-1-1

Datum: 2021-09-20
Auteur: TBR
Versie: 1.4

Load				***Results***			
Compression	$F_{Ed,c}$	**615**	kN	Compression	U.C.	0.64	< 1,00 OK
Tension	$F_{Ed,t}$	**438**	kN	Tension	U.C.	0.53	< 1,00 OK

Main leg

Profile		**L150.14**	
Steel material		S235	
Cross section		4030	mm^2
Axial capacity	N_{pl}	947	kN
Width	b	150	mm
Thickness	t	14	mm
Length in concrete		1300	mm

Shear blocks main leg

Width	b	50	mm
Thickness	h	30	mm
Length	L	100	mm
Welds	a	4	mm
c.t.c. separation	s	200	mm
Number for compr.	n_c	12	-
Number for tension	n_t	12	-

Foot plate

Thickness	t	20	mm
Ext. length	m	19	mm
Welds	a	4	mm

Pile

Name		Buispaal	
Diameter		525	mm
Thickness		10	mm
Cross section		16179	mm^2
Steel material		S235	
Capacity		3802	kN
Concrete strength		C20/25	

Shear blocks pile

Width	b	50	mm
Thickness	h	30	mm
Length	L	660	mm
Welds	a	5	mm
c.t.c. separation	s	405	mm
Number for compr.	n_c	4	-
Number for tension	n_t	4	-

Design value concrete strength

Material factor	γ_c	1.5	
Add. mat. factor	γ_m	1.25	-
f_{cd} =		10.7	N/mm^2

Steel tower stub

Yield strength	f_{yd} =	235	N/mm^2
Tensile strength	f_{ud} =	360	N/mm^2

Capacity shear blocks main leg

A_{f1} =	3000	mm^2
A_{f2} =	9600	mm^2
Slope	1: 5	
$C_A = \sqrt{(A_{f2}/A_{f1})}$ =	1.79	
$f_{jd} = C_A \times f_{cd}$ =	19.1	N/mm^2
$F_{Rd,c} = n_c \times A_{f1} \times f_{jd}$ =	687	kN
$F_{Rd,t} = n_t \times A_{f1} \times f_{jd}$ =	687	kN

Capacity foot plate

k_d =	1.73	-
$f_{jd} = C_A \times f_{cd}$ =	18.5	N/mm^2
$c = t\sqrt{(f_{yd} / 3f_{jd})}$ =	41	mm
m* = min(c,m) =	19	mm
Type foot plate	Diagonally cut	
Effective for	Compr. and tension	
$A_{p,c}$ =	14568	mm^2
$F_{Rd,c} = A_{p,druk} \times f_{jd}$ =	269	kN
$A_{p,t}$ =	10538	mm^2
$F_{Rd,t} = A_{p,t} \times f_{jd}$ =	195	kN

Capacities

$F_{rd,c,plate}$ =	269	kN
$F_{rd,blocks,c}$ =	687	kN
$F_{rd,c} = F_{rd,blck}+F_{rd,footplate}$ =	**956**	kN
U.C. compression	0.64	< 1,00 OK
Welds foot plate (see next page)	476	kN
$F_{rd,t}$ = min. (welds / foot plate) =	195	kN
$F_{rd,blocks,t}$ =	687	kN
$F_{rd,t} = F_{rd,blck}+F_{rd,footplate}$ =	**882**	kN
U.C. tension	0.50	< 1,00 OK
U.C. welds	0.53	< 1,00 OK

Capacity shear blocks pile

A_{f1} =	19800	mm^2
A_{f2} =	59400	mm^2
$C_A = \sqrt{(A_{f2}/A_{f1})}$ =	1.73	-
$f_{jd} = k_d \times f_{cd}$ =	18.5	N/mm^2
$F_{Rd,c} = n_c \times A_{f1} \times f_{jd}$ =	**1463**	kN
U.C. compression	0.42	< 1,00 OK
$F_{Rd,t} = n_t \times A_{f1} \times f_{jd}$ =	**1463**	kN
U.C. tension	0.30	< 1,00 OK
U.C. welds	0.34	< 1,00 OK

"Splitting" of pile

Spread of forces		45	°
Length force flow		1048	mm
Splitting force		209	kN/m
Yield strength wall	f_{yd} =	235	N/mm^2
Capacity tubular pile		4700	kN/m
U.C.		0.04	< 1,00 OK

Project: MBT-EHV380
Mast: S+3 (59)

Welds of shear blocks of main leg

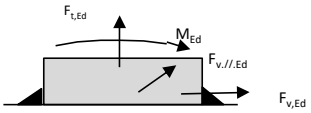
Out-of-plane loading

Plate

t =	50	mm
Grade	S235	
f_{yd} =	235	N/mm²
f_u =	360	N/mm²

Welds

a =	4	mm
l =	100	mm
β_w =	0.8	-
γ_{M2} =	1.25	-



Member forces

Factor	1.2	
$F_{t,Ed}$ =	**0**	kN
$F_{v,Ed} = F_{rd,c} / n$ =	**69**	kN
$F_{v//,Ed}$ =	**0**	kN
$M_{Ed} = 1/2\ b / h \times F_{v,Ed}$ =	**1.03**	kNm

Stress components

$\sigma_1 = \tau_1 = F_{t,Ed} \sqrt{2} / 4al$ =	0	N/mm²
$\sigma_1 = \tau_1 = F_{v,Ed} \sqrt{2} / 4al$ =	61	N/mm²
	61	N/mm²
$b^* = b + 2/3av2$	53.8	mm
$\sigma_1 = \tau_1 = 0{,}706 M_{Ed} / al\ b^*$ =	34	N/mm²
$\tau_{//} = F_{vl/,Ed} / 2al$ =	0	N/mm²
$\sigma_{vw,Ed} = \sqrt{(\sigma_1^2 + 3\tau_1^2 + 3\tau_{//}^2)}$ =	189	N/mm²

Check

$\sigma_{vw,Ed}$ =	189	N/mm²	≤	$f_u / \beta_w \gamma_{M2}$ =	360 N/mm²	U.C. = **0.53** OK
σ_1 =	95	N/mm²	≤	$0{,}9 f_u / \gamma_{M2}$ =	259 N/mm²	U.C. = **0.36** OK

Welds of shear blocks of pile

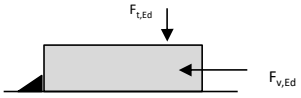
Out-of-plane loading

Plate

t =	50	mm
Grade	S235	
f_{yd} =	235	N/mm²
f_u =	360	N/mm²

Welds

a =	5	mm
l =	660	mm
β_w =	0.8	-
γ_{M2} =	1.25	-



Member forces

Factor	1.2	
$F_{t,Ed} = 1/2\ b / h \times F_{v,Ed}$ =	**132**	kN
$F_{v,Ed}$ =	**439**	kN
$F_{v//,Ed}$ =	**0**	kN
M_{Ed} =	**0.00**	kNm

Stress components

$\sigma_1 = \tau_1 = F_{t,Ed} \sqrt{2} / 2al$ =	14	N/mm²
$\sigma_1 = \tau_1 = F_{v,Ed} \sqrt{2} / 2al$ =	47	N/mm²
	61	N/mm²
$\tau_{//} = F_{vl/,Ed} / 2al$ =	0	N/mm²
$\sigma_{vw,Ed} = \sqrt{(\sigma_1^2 + 3\tau_1^2 + 3\tau_{//}^2)}$ =	122	N/mm²

Check

$\sigma_{vw,Ed}$ =	122	N/mm²	≤	$f_u / \beta_w \gamma_{M2}$ =	360 N/mm²	U.C. = **0.34** OK
σ_1 =	61	N/mm²	≤	$0{,}9 f_u / \gamma_{M2}$ =	259 N/mm²	U.C. = **0.24** OK

Welds of foot plate

$f_u / \beta_w \gamma_{M2}$ =		360	N/mm²
Weld size	a =	4	mm
Length	l = 2b+ 2b - t =	572	mm
Capacity	$F_{Rd} = a \times l \times f_{w,d} / \sqrt{3}$ =	**476**	kN

Project: MBT-EHV380
Mast: S+3 T (35)

Shear blocks

NEN-EN 1993-1-1 en NEN-EN 1994-1-1

Datum: 2021-09-20
Auteur: TBR
Versie: 1.4

Load				***Results***			
Compression	$F_{Ed,c}$	**616**	kN	Compression	U.C.	0.64	< 1,00 OK
Tension	$F_{Ed,t}$	**438**	kN	Tension	U.C.	0.53	< 1,00 OK

Main leg

Profile		**L150.14**	
Steel material		S235	
Cross section		4030	mm^2
Axial capacity	N_{pl}	947	kN
Width	b	150	mm
Thickness	t	14	mm
Length in concrete		1300	mm

Shear blocks main leg

Width	b	50	mm
Thickness	h	30	mm
Length	L	100	mm
Welds	a	4	mm
c.t.c. separation	s	200	mm
Number for compr.	n_c	12	-
Number for tension	n_t	12	-

Foot plate

Thickness	t	20	mm
Ext. length	m	19	mm
Welds	a	4	mm

Pile

Name		Buispaal	
Diameter		525	mm
Thickness		10	mm
Cross section		16179	mm^2
Steel material		S235	
Capacity		3802	kN
Concrete strength		C20/25	

Shear blocks pile

Width	b	50	mm
Thickness	h	30	mm
Length	L	660	mm
Welds	a	5	mm
c.t.c. separation	s	405	mm
Number for compr.	n_c	4	-
Number for tension	n_t	4	-

Design value concrete strength

Material factor	γ_c	1.5	
Add. mat. factor	γ_m	1.25	-
f_{cd} =		10.7	N/mm^2

Steel tower stub

Yield strength	f_{yd} =	235	N/mm^2
Tensile strength	f_{ud} =	360	N/mm^2

Capacity shear blocks main leg

A_{f1} =	3000	mm^2
A_{f2} =	9600	mm^2
Slope	1: 5	
$C_A = \sqrt{(A_{f2}/A_{f1})}$ =	1.79	
$f_{jd} = C_A \times f_{cd}$ =	19.1	N/mm^2
$F_{Rd,c} = n_c \times A_{f1} \times f_{jd}$ =	687	kN
$F_{Rd,t} = n_t \times A_{f1} \times f_{jd}$ =	687	kN

Capacity foot plate

k_d =	1.73	-
$f_{jd} = C_A \times f_{cd}$ =	18.5	N/mm^2
$c = t\sqrt{(f_{yd} / 3f_{jd})}$ =	41	mm
m* = min(c,m) =	19	mm
Type foot plate	Diagonally cut	
Effective for	Compr. and tension	
$A_{p,c}$ =	14568	mm^2
$F_{Rd,c} = A_{p,druk} \times f_{jd}$ =	269	kN
$A_{p,t}$ =	10538	mm^2
$F_{Rd,t} = A_{p,t} \times f_{jd}$ =	195	kN

Capacities

$F_{rd,c,plate}$ =	269	kN
$F_{rd,blocks,c}$ =	687	kN
$F_{rd,c} = F_{rd,blck}+F_{rd,footplate}$ =	**956**	kN
U.C. compression	0.64	< 1,00 OK
Welds foot plate (see next page)	476	kN
$F_{rd,t}$ = min. (welds / foot plate) =	195	kN
$F_{rd,blocks,t}$ =	687	kN
$F_{rd,t} = F_{rd,blck}+F_{rd,footplate}$ =	**882**	kN
U.C. tension	0.50	< 1,00 OK
U.C. welds	0.53	< 1,00 OK

Capacity shear blocks pile

A_{f1} =	19800	mm^2
A_{f2} =	59400	mm^2
$C_A = \sqrt{(A_{f2}/A_{f1})}$ =	1.73	-
$f_{jd} = k_d \times f_{cd}$ =	18.5	N/mm^2
$F_{Rd,c} = n_c \times A_{f1} \times f_{jd}$ =	**1463**	kN
U.C. compression	0.42	< 1,00 OK
$F_{Rd,t} = n_t \times A_{f1} \times f_{jd}$ =	**1463**	kN
U.C. tension	0.30	< 1,00 OK
U.C. welds	0.34	< 1,00 OK

"Splitting" of pile

Spread of forces		45	°
Length force flow		1048	mm
Splitting force		209	kN/m
Yield strength wall	f_{yd} =	235	N/mm^2
Capacity tubular pile		4700	kN/m
U.C.		0.04	< 1,00 OK

Project: MBT-EHV380
Mast: S+3 T (35)

Welds of shear blocks of main leg

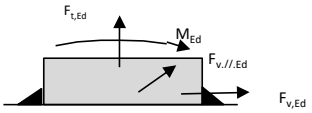
Out-of-plane loading

Plate

t =	50	mm
Grade	S235	
f_{yd} =	235	N/mm²
f_u =	360	N/mm²

Welds

a =	4	mm
l =	100	mm
β_w =	0.8	-
γ_{M2} =	1.25	-



Member forces

Factor	1.2	
$F_{t,Ed}$ =	**0**	kN
$F_{v,Ed} = F_{rd,c} / n$ =	**69**	kN
$F_{v//,Ed}$ =	**0**	kN
$M_{Ed} = 1/2\ b / h \times F_{v,Ed}$ =	**1.03**	kNm

Stress components

$\sigma_1 = \tau_1 = F_{t,Ed} \sqrt{2} / 4al$ =	0	N/mm²
$\sigma_1 = \tau_1 = F_{v,Ed} \sqrt{2} / 4al$ =	61	N/mm²
	61	N/mm²
$b^* = b + 2/3aV2$	53.8	mm
$\sigma_1 = \tau_1 = 0{,}706 M_{Ed} / al\ b^*$ =	34	N/mm²
$\tau_{//} = F_{vl/,Ed} / 2al$ =	0	N/mm²
$\sigma_{vw,Ed} = \sqrt{(\sigma_1^2 + 3\tau_1^2 + 3\tau_{//}^2)}$ =	189	N/mm²

Check

$\sigma_{vw,Ed}$ =	189	N/mm²	≤	$f_u / \beta_w \gamma_{M2}$ =	360 N/mm²	U.C. = **0.53** OK
σ_1 =	95	N/mm²	≤	$0{,}9 f_u / \gamma_{M2}$ =	259 N/mm²	U.C. = **0.36** OK

Welds of shear blocks of pile

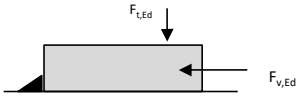
Out-of-plane loading

Plate

t =	50	mm
Grade	S235	
f_{yd} =	235	N/mm²
f_u =	360	N/mm²

Welds

a =	5	mm
l =	660	mm
β_w =	0.8	-
γ_{M2} =	1.25	-



Member forces

Factor	1.2	
$F_{t,Ed} = 1/2\ b / h \times F_{v,Ed}$ =	**132**	kN
$F_{v,Ed}$ =	**439**	kN
$F_{v//,Ed}$ =	**0**	kN
M_{Ed} =	**0.00**	kNm

Stress components

$\sigma_1 = \tau_1 = F_{t,Ed} \sqrt{2} / 2al$ =	14	N/mm²
$\sigma_1 = \tau_1 = F_{v,Ed} \sqrt{2} / 2al$ =	47	N/mm²
	61	N/mm²
$\tau_{//} = F_{vl/,Ed} / 2al$ =	0	N/mm²
$\sigma_{vw,Ed} = \sqrt{(\sigma_1^2 + 3\tau_1^2 + 3\tau_{//}^2)}$ =	122	N/mm²

Check

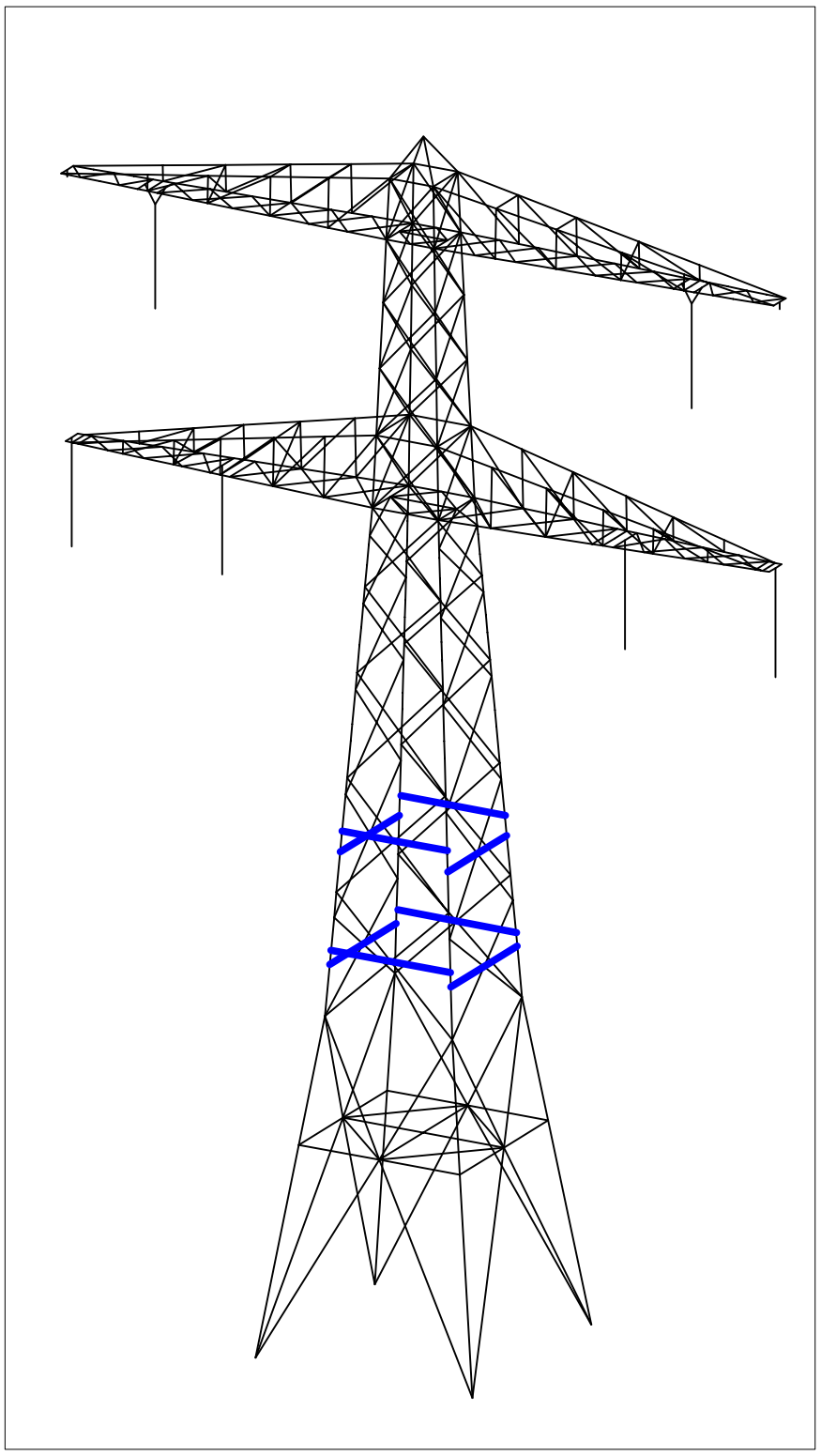
$\sigma_{vw,Ed}$ =	122	N/mm²	≤	$f_u / \beta_w \gamma_{M2}$ =	360 N/mm²	U.C. = **0.34** OK
σ_1 =	61	N/mm²	≤	$0{,}9 f_u / \gamma_{M2}$ =	259 N/mm²	U.C. = **0.24** OK

Welds of foot plate

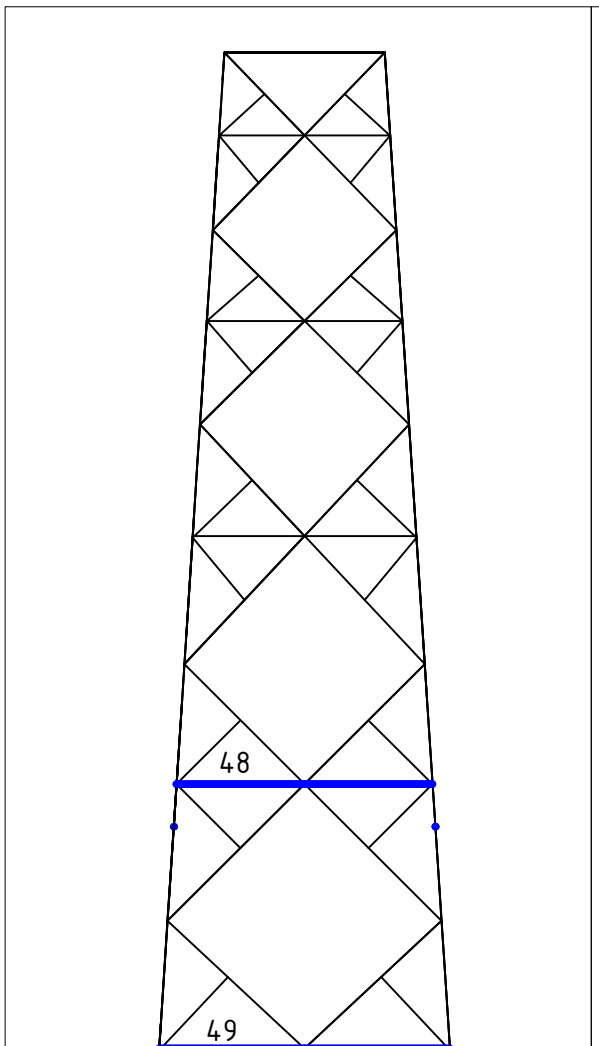
$f_u / \beta_w \gamma_{M2}$ =		360	N/mm²
Weld size	a =	4	mm
Length	l = 2b+ 2b - t =	572	mm
Capacity	$F_{Rd} = a \times l \times f_{w,d} / \sqrt{3}$ =	**476**	kN

APPENDIX E
TEKENINGEN

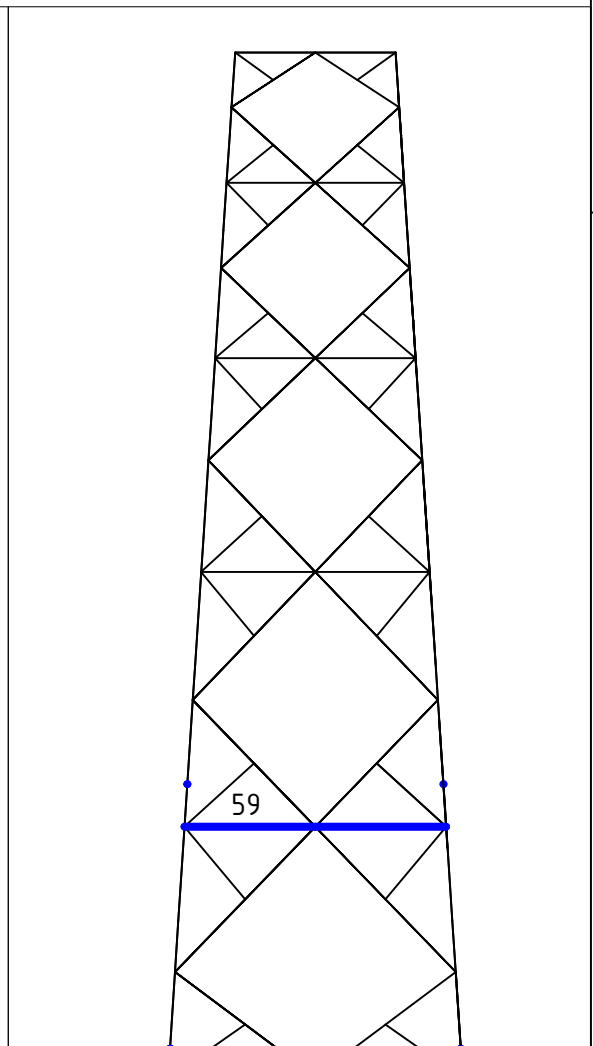
Initial Profiles and Bolts					Final Profiles and Bolts			
Group label	Profile type (ini)	Profile size (ini)	Steel quality (ini)	Bolt size and quality (ini)	Profile type (new)	Profile size (new)	Steel quality (new)	Bolt size and quality (new)
49	EA	L45x5	S235 t<=40	M12-5.6t-NEN2012	EA	L55x6	S355 t<=40	M12-8.8t-NEN2012
48	EA	L45x5	S235 t<=40	M12-5.6t-NEN2012	EA	L50x5	S355 t<=40	M12-8.8t-NEN2012
60	EA	L45x5	S235 t<=40	M12-5.6t-NEN2012	EA	L55x6	S355 t<=40	M12-8.8t-NEN2012
59	EA	L45x5	S235 t<=40	M12-5.6t-NEN2012	EA	L50x5	S355 t<=40	M12-8.8t-NEN2012



Overview



Front view



Side view

Notes and legend:

- **New redundants according to drawing**
- **Size for new redundants is L50x50x5 unless otherwise indicated**
- **Other changes according to the table**
- **All changes are symmetrical unless otherwise indicated**
- **Material quality t = 16mm S355J0**
- **Material quality t > 16mm S355J2**
- **Bolt quality 8.8 rolled**

Profile exchanged
New redundant
Bolt exchanged

00	24-09-2021	Version 1.0

DNV

Projectname: Mast constructions MBT - EHV 380 kV

Third angle projection:

Drawing no.: 10166260-060

Design state:	FINAL	Scale:	-
Drawn by:	KCh 24-09-2021	Units:	m
Checked by:	TBR 24-09-2021	Project no:	10166260
Approved by:	JHu 24-09-2021	Company:	TenneT

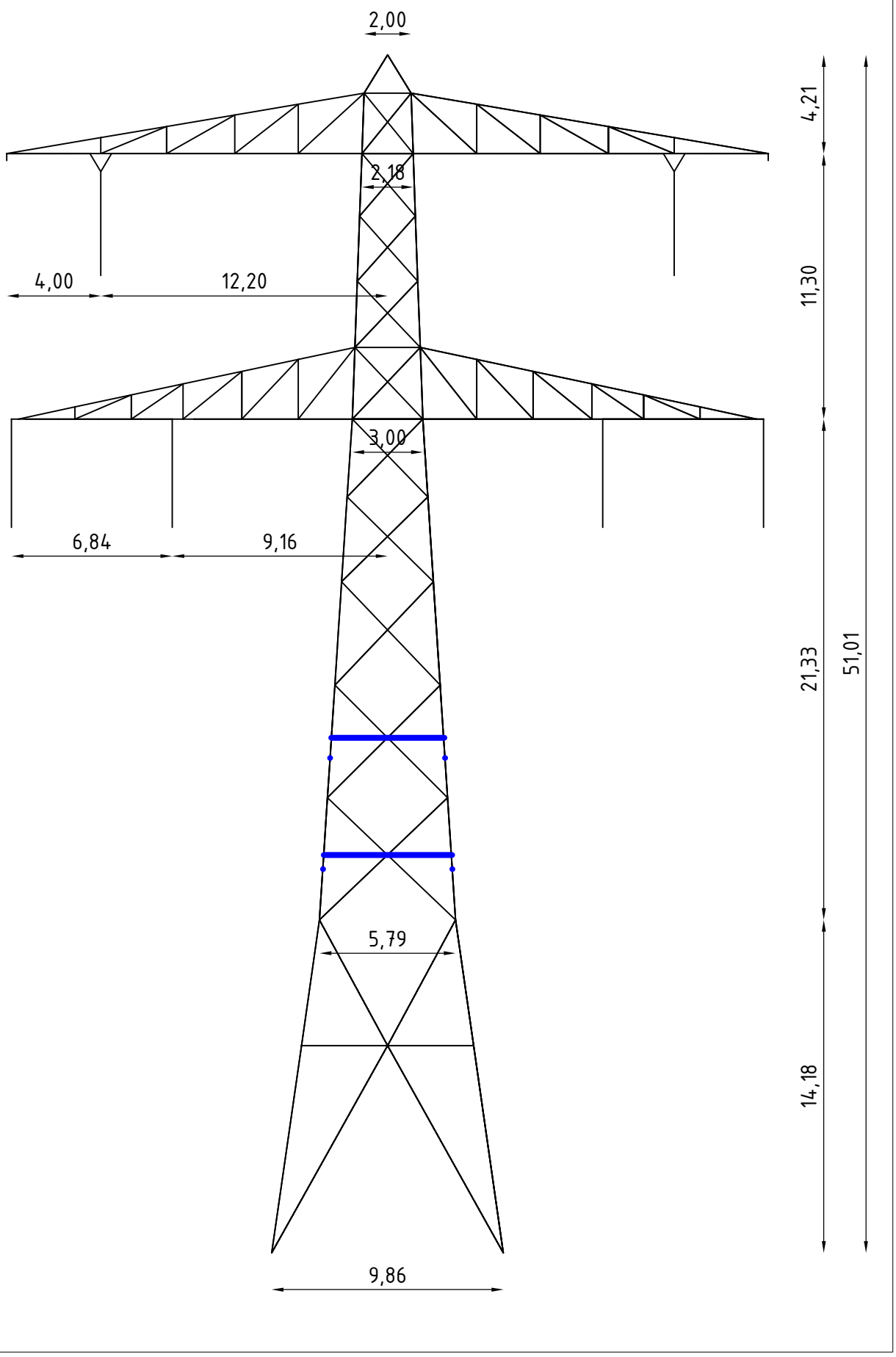
Description: Modifications overview for mast type S+3 (Mast 59) page 1 of 2

Revision: 00

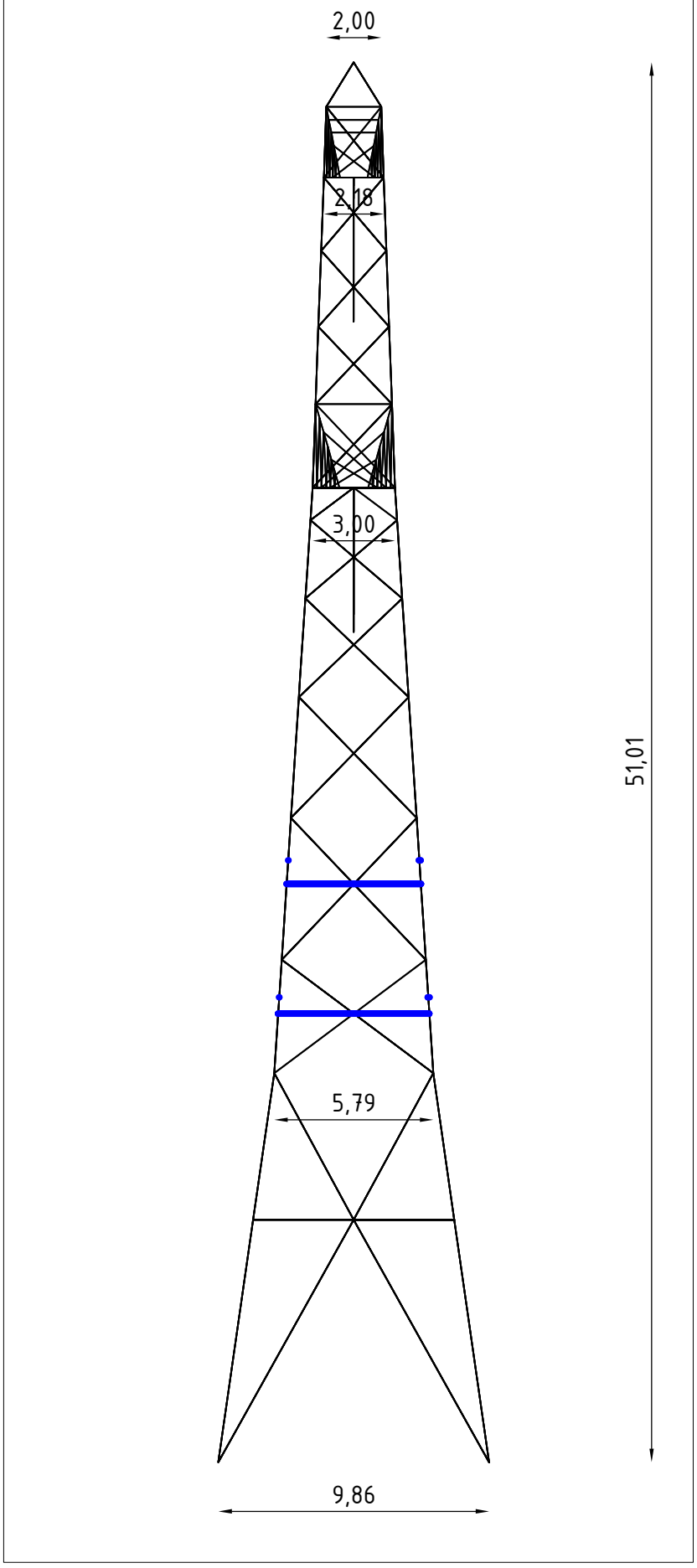
Format: A2

DNV GL Energy & Sustainability, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11, www.dnvgl.com

© 2018



Front View



Side View

Notes and legend:

- **New redundants according to drawing**
- **Size for new redundants is L50x50x5 unless otherwise indicated**
- **Other changes according to the table**
- **All changes are symmetrical unless otherwise indicated**
- **Material quality t = 16mm S355J0**
- **Material quality t > 16mm S355J2**
- **Bolt quality 8.8 rolled**

Profile exchanged
New redundant
Bolt exchanged

00	24-09-2021	Version 1.0

DNV

Projectname: Mast constructions MBT - EHV 380 kV

Third angle projection:

Drawing no.: 10166260-060

Design state:	FINAL		Scale:	-	
Drawn by:	KCh	24-09-2021	Units:	m	
Checked by:	TBR	24-09-2021	Project no:	10166260	
Approved by:	JHu	24-09-2021	Company:	TenneT	

Description: Modifications overview for mast type S+3 (Mast 59) page 2 of 2

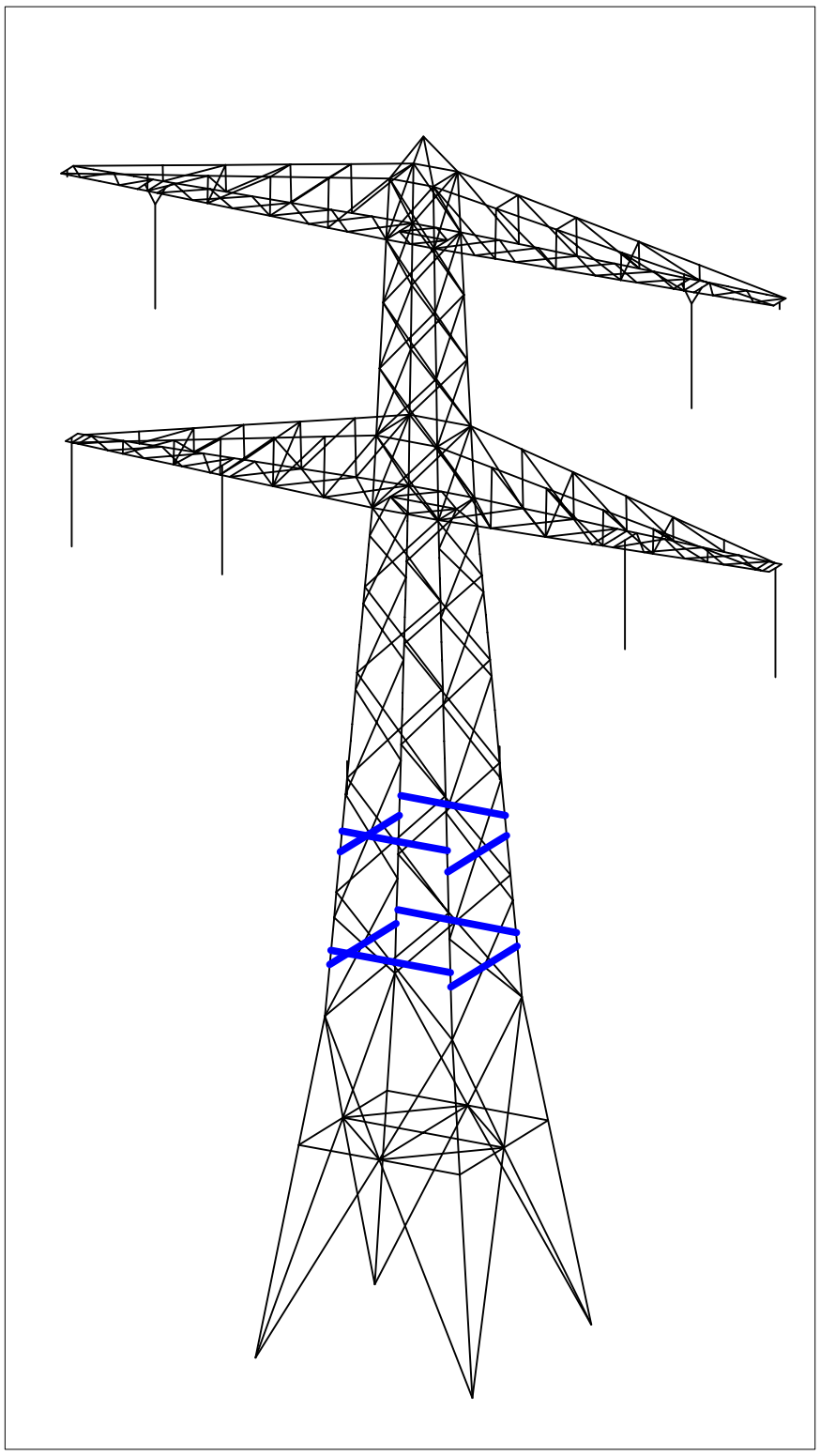
Revision: 00

Format: A2

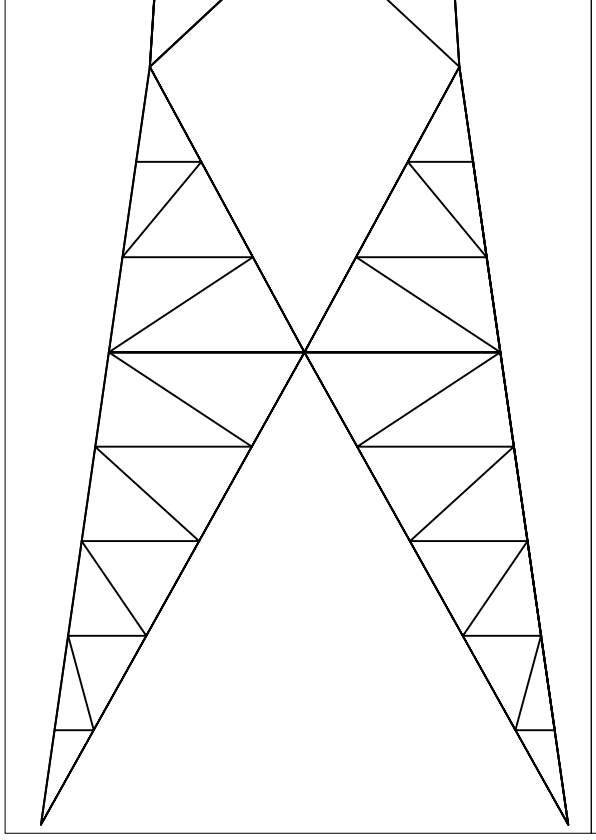
DNV GL Energy & Sustainability, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11, www.dnvgl.com

© 2018

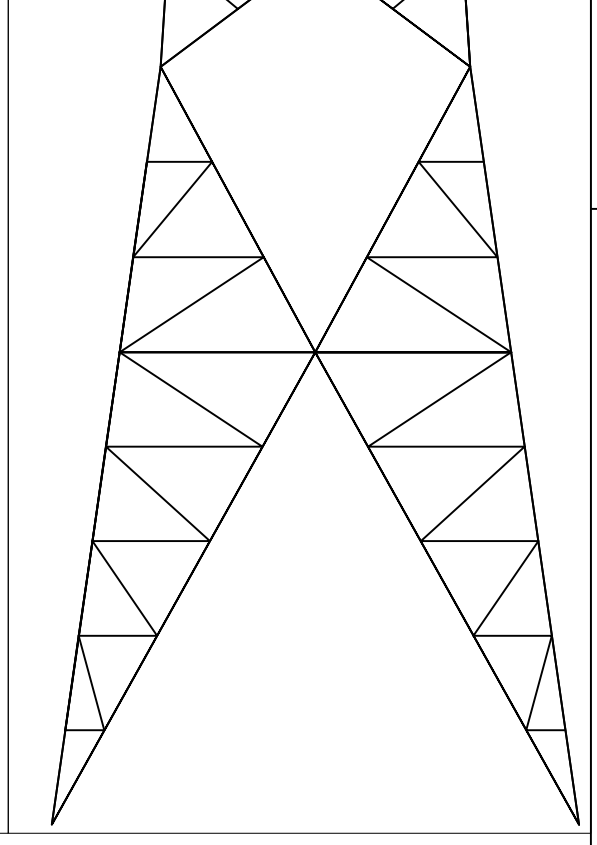
Initial Profiles and Bolts					Final Profiles and Bolts			
Group label	Profile type (ini)	Profile size (ini)	Steel quality (ini)	Bolt size and quality (ini)	Profile type (new)	Profile size (new)	Steel quality (new)	Bolt size and quality (new)
49	EA	L45x5	S235 t<=40	M12-5.6t-NEN2012	EA	L55x6	S355 t<=40	M12-8.8t-NEN2012
48	EA	L45x5	S235 t<=40	M12-5.6t-NEN2012	EA	L50x5	S355 t<=40	M12-8.8t-NEN2012
60	EA	L45x5	S235 t<=40	M12-5.6t-NEN2012	EA	L55x6	S355 t<=40	M12-8.8t-NEN2012
59	EA	L45x5	S235 t<=40	M12-5.6t-NEN2012	EA	L50x5	S355 t<=40	M12-8.8t-NEN2012



Overview



Front view



Side view

Notes and legend:

- **New redundants according to drawing**
- **Size for new redundants is L50x50x5 unless otherwise indicated**
- **Other changes according to the table**
- **All changes are symmetrical unless otherwise indicated**
- **Material quality t = 16mm S355J0**
- **Material quality t > 16mm S355J2**
- **Bolt quality 8.8 rolled**

Profile exchanged
New redundant
Bolt exchanged

00	24-09-2021	Version 1.0

DNV

Projectname: Mast constructions MBT - EHV 380 kV

Third angle projection:

Drawing no.: 10166260-060a

Design state:	FINAL	Scale:	-
Drawn by:	KCh 24-09-2021	Units:	m
Checked by:	TBR 24-09-2021	Project no:	10166260
Approved by:	JHu 24-09-2021	Company:	TenneT

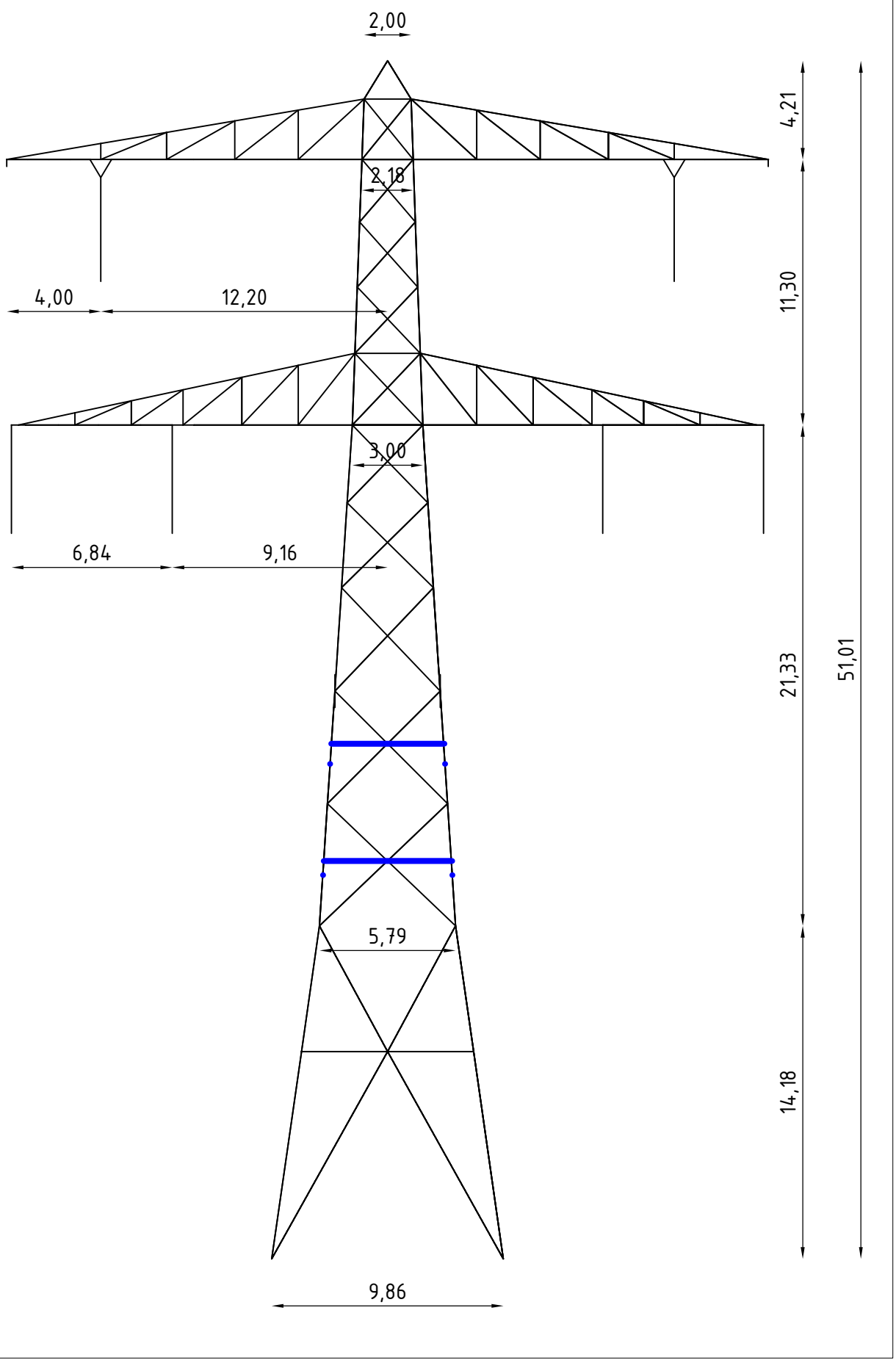
Description: Modifications overview for mast type S+3 T (Mast 35) page 1 of 2

Revision: 00

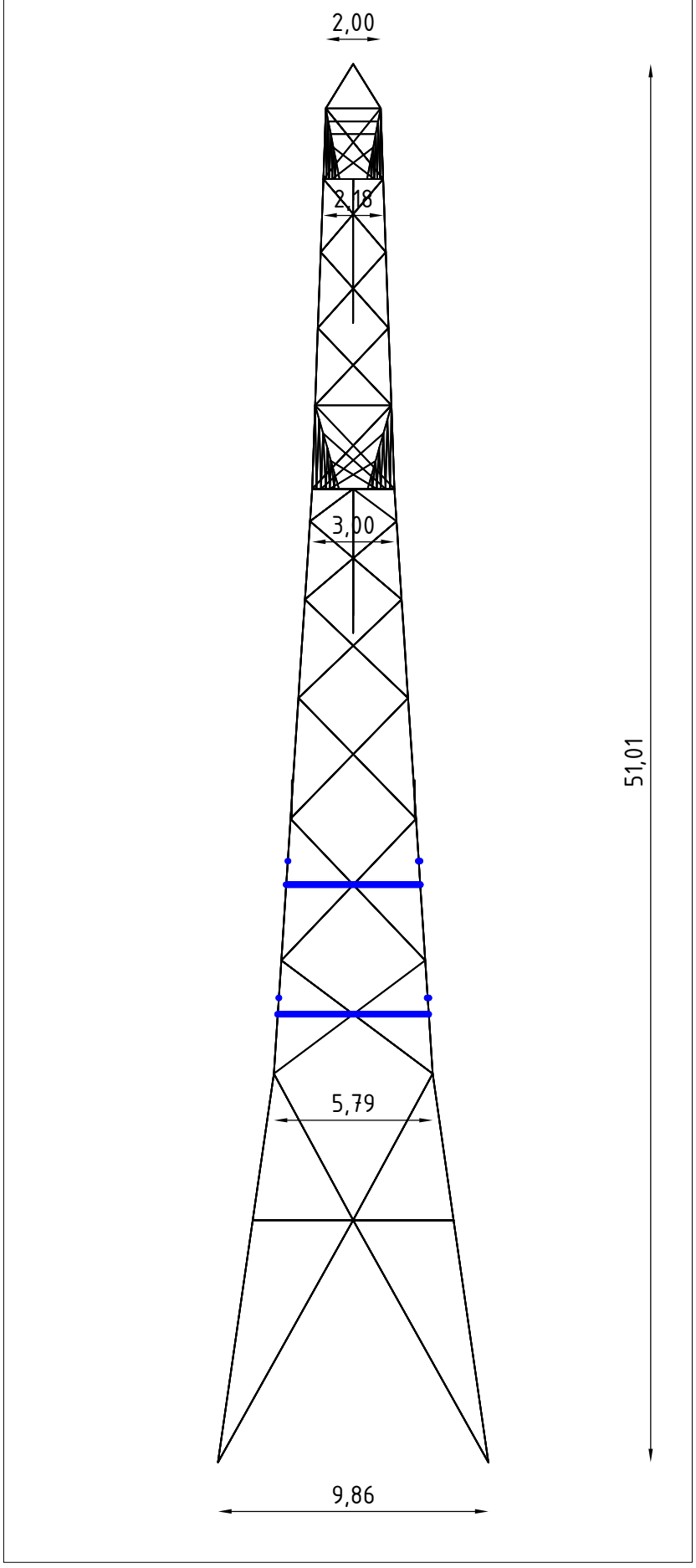
Format: A2

DNV GL Energy & Sustainability, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11, www.dnvgl.com

© 2018



Front View



Side View

Notes and legend:

- **New redundants according to drawing**
- **Size for new redundants is L50x50x5 unless otherwise indicated**
- **Other changes according to the table**
- **All changes are symmetrical unless otherwise indicated**
- **Material quality t = 16mm S355J0**
- **Material quality t > 16mm S355J2**
- **Bolt quality 8.8 rolled**

Profile exchanged
New redundant
Bolt exchanged

00	24-09-2021	Version 1.0

DNV

Projectname: Mast constructions MBT - EHV 380 kV

Third angle projection:

Drawing no.: 10166260-060a

Design state:	FINAL		Scale:	-	
Drawn by:	KCh	24-09-2021	Units:	m	
Checked by:	TBR	24-09-2021	Project no:	10166260	
Approved by:	JHu	24-09-2021	Company:	TenneT	

Description: Modifications overview for mast type S+3 T (Mast 35) page 2 of 2

Revision: 00

Format: A2

DNV GL Energy & Sustainability, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11, www.dnvgl.com

© 2018



About DNV

DNV is the independent expert in risk management and assurance, operating in more than 100 countries. Through its broad experience and deep expertise DNV advances safety and sustainable performance, sets industry benchmarks, and inspires and invents solutions.

Whether assessing a new ship design, optimizing the performance of a wind farm, analyzing sensor data from a gas pipeline or certifying a food company's supply chain, DNV enables its customers and their stakeholders to make critical decisions with confidence.

Driven by its purpose, to safeguard life, property, and the environment, DNV helps tackle the challenges and global transformations facing its customers and the world today and is a trusted voice for many of the world's most successful and forward-thinking companies.

Bijlage 17 Rapportage mastconstructie WA+0_X

“TOETSING EN HERONTWERP MASTEN EN FUNDATIES BBB380”

MBT-EHV380 – WA+0 Rapport

TenneT TSO B.V.

Rapport Nr.: 22-0797, Rev. 0
Meridian doc. Nr.: 002.586.40 0945366
Datum: 2022-07-04



Projectnaam:	"TOETSING EN HERONTWERP MASTEN EN FUNDATIES BBB380"
Rapport titel:	MBT-EHV380 – WA+0 Rapport
Klant:	TenneT TSO B.V.
Contactpersoon klant:	[redacted]
Datum uitgave:	2022-07-04
Project nr.:	10166260
Organisatie unit:	TDT
Meridian doc.nr.:	002.586.40 0945366
Rapport nr.:	22-0797, Rev. 0

Energy Systems
DNV Netherlands B.V.
Utrechtseweg 310-B50
6812 AR Arnhem
The Netherlands

[redacted] +[redacted]1[redacted] [redacted]
Handelsregister Arnhem 09006400

Geschreven door:	Beoordeeld door:	[redacted]
[redacted]	[redacted]	[redacted]

[redacted] © DNV 2022. All rights reserved. Unless otherwise agreed in writing: (i) This publication or parts thereof may not be copied, reproduced or transmitted in any form, or by any means, whether digitally or otherwise; (ii) The content of this publication shall be kept confidential by the customer; (iii) No third party may rely on its contents; and (iv) DNV undertakes no duty of care toward any third party. Reference to part of this publication which may lead to misinterpretation is prohibited..

DNV Distributie:

☐ Open
☐ Intern
☒ Commercieel vertrouwelijk
☐ Vertrouwelijk
☐ Geheim

*Specificatie distributie: -

Rev.	Datum	Reden van uitgave	Auteur	Beoordelaar	Goedkeuder
0	2022-07-04	Eerste uitgave	[redacted]	[redacted]	[redacted]

Inhoudsopgave

1 INLEIDING 1
1.1 Inleiding 1
1.2 Doelstelling en scope van dit rapport 2
1.3 Relatie overige documenten 2

2 EISEN 2

3 BEREKENINGEN 3
3.1 Mastbeeld 3
3.2 Mastenlijst 4
3.3 Uitgangspunten berekening 4
3.4 Processtappen 4
3.5 Geleiderbelastingen 5
3.6 Reacties op de fundering 5
3.7 Modellering 5

4 TOETSING MAST 6

5 AANPASSINGEN 8
5.1 Inleiding 8
5.2 Aanpassingen 8
5.3 Verificatie eisen 9

6 REFERENTIES 10

Appendix A GELEIDERBELASTINGEN
Appendix B UITVOER PLS-TOWER
Appendix C TOETSING KNIKVERKORTERS
Appendix D TOETSING BLOKDEUVELS
Appendix E TEKENINGEN

1 INLEIDING

1.1 Inleiding

Om in de toekomst meer elektriciteit te kunnen transporteren is het noodzakelijk om naast de nieuwbouw van verbindingen bestaande hoogspanningsverbindingen aan te passen zodat er een grotere transportcapaciteit mogelijk wordt gemaakt. Om die reden is de opdrachtgever (OG) voornemens de bestaande 380 kV-koppelnetring op te waarderen. Het opwaarderen van de bestaande verbindingen valt onder het programma “Beter benutten bestaande 380 kV-ring” en omvat de volgende deelprojecten:

- Opwaardering 380 kV-verbinding Lelystad – Ens (LLS-ENS380)
- Opwaardering 380 kV-verbinding Diemen – Lelystad (DIM-LLS380)
- Opwaardering 380 kV-verbinding Rilland – Zandvliet (RLL-ZVL380)
- Opwaardering 380 kV-verbinding Krimpen aan de IJssel - Geertruidenberg (KIJ-GT380)
- Opwaardering 380 kV-verbinding Maasbracht - Eindhoven (MBT-EHV380)

Om te komen tot een DO waarmee de werkzaamheden kunnen worden gestart is door TenneT aan DNV GL opdracht verstrekt voor de volgende onderdelen:

1. In eerste fase het opstellen en creëren van:

1.1 E-studie deel 1

1.2 Uitgangspuntenrapporten ten behoeve van de constructieve analyse van masten en fundaties

1.3 Sonderingmodellen

1.4 Fundatiemodellen

1.5 Mastmodellen

2. In tweede fase de uitvoering van de DO-fase bevattende:

2.1 Toetsing conform het uitgangspuntenrapport van de bestaande fundaties

2.2 Algemene specificatie van benodigde fundatieversterkingen ten behoeve van aanbesteding

2.3 Toetsing conform het uitgangspuntenrapport van de bestaande masten

2.4 Algemene specificatie van benodigde mastversterkingen ten behoeve van aanbesteding

2.5 E-studie deel 2

In dit rapport worden de aanpassingen besproken die nodig zijn voor masttype WA+0 van de verbinding Maasbracht - Eindhoven 380 kV.

Inhoudelijk is de Nederlandse versie van de rapportage ongewijzigd ten opzichte van de Engelse versie. Om deze reden zijn de bijlagen in dit rapport één op één overgenomen uit de Engelse versie. Hierdoor wijkt het revisienummer van de bijlagen af van het revisienummer van deze rapportage.

1.2 Doelstelling en scope van dit rapport

Het doel van deze studie is om te bepalen of de in dit rapport beschreven bestaande mast geschikt is om te worden uitgerust met de ACCC-Warsaw geleider.

Nadat de wijzigingen zijn toegepast dient aantoonbaar geverifieerd te worden dat het systeem voldoet aan de vigerende eisen.

1.3 Relatie overige documenten

1.3.1 Verificatie & validatie plan

De door TenneT aangeleverde set met eisen is beoordeeld op relevantie en voor de relevante eisen is aangegeven in welk document wordt aangetoond dat er aan de eis wordt voldaan. De resultaten hiervan zijn opgenomen in het rapport "Verificatie & Validatieplan 380 kV verbinding Maasbracht – Eindhoven" [1].

1.3.2 E-studie deel 1

In de rapportage "MBT-EHV380 - E-studie deel 1 [2] is bepaald welke aanpassingen benodigd zijn om de ACCC-Warsaw geleider toe te passen binnen de verbinding Maasbracht - Eindhoven. Voor masttype WA+0 zijn de volgende aanpassingen vereist.

- Alleen voor mast 85 zijn aan één zijde van de mast nieuwe V-isolatoren vereist voor de wisseling van de geleiders. Hier zijn geen constructieve aanpassingen voor nodig, omdat de staalconstructie reeds plaats biedt aan deze isolatoren, zie figuur 1.

Zie Appendix E voor meer informatie.

1.3.3 Uitgangspunten rapport

De uitgangspunten op basis waarvan de berekeningen in deze rapportage zijn uitgevoerd zijn opgenomen in het rapport "Uitgangspuntenrapport 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven" [3].

2 EISEN

In Tabel 1 zijn de eisen opgenomen die binnen deze rapportage worden getoetst.

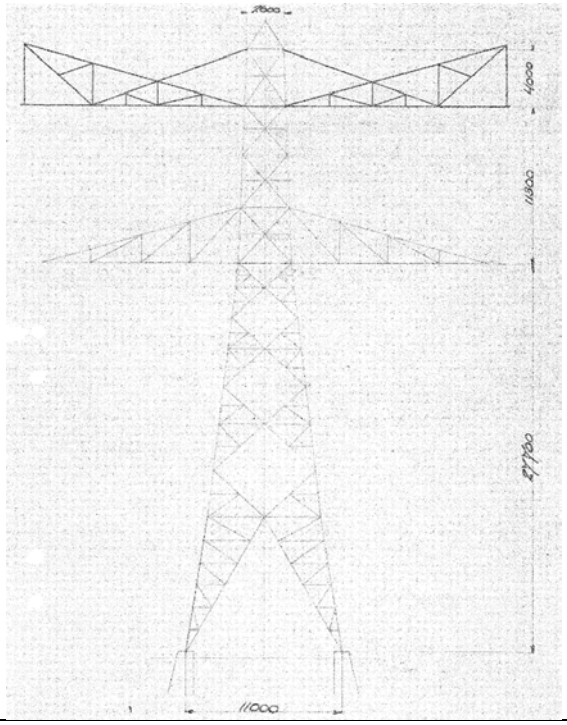
Tabel 1 Relevante eisen

Eis Id	Titel	Eis Tekst	Bewijsvoering
BO Eis: H2.7-6	Omgeving, beperkings-factoren	Het ontwerp dient geverifieerd te worden op de uitvoerbaarheid.	Tabel 6
PVE.05.001 5.14	Masten	Aanwijzingen t.a.v. klimvoorziening en valbeveiliging: Huidige klimweg blijft gehandhaafd en zal voldoen aan de eisen zoals opgenomen in de NEN 1060:1964. Valbeveiliging is/zal worden uitgevoerd in het type "latch way". Indien staaldelen in de nabijheid (aangrenzend profiel) van de klimweg gewijzigd worden, dient geverifieerd te worden dat de klimvoorziening in overeenstemming is met de NEN 1060:1964.	Tabel 6

3 BEREKENINGEN

3.1 Mastbeeld

Het mastbeeld op basis van de asset-data is weergegeven in Figuur 1 evenals een afbeelding van de fase wisseling.



Mastbeeld op basis van Asset-data



Foto van fasewisseling mast 85

Figuur 1 Mastbeeld WA+0 (boven) en de fase wisseling (onder)

3.2 Mastenlijst

In dit rapport wordt masttype WA+0 voor mast 39 en 85 getoetst. In de bestaande situatie heeft mast 39 wisselingen aan beide circuits en mast 85 slechts aan één kant.

De masten bevinden zich in windgebied III. Tabel 2 geeft een overzicht van de wind en weight span voor mast 39 en 85.

Tabel 2 Mastnummers

Mastnummer	Masttype	Maatgevend mastnummer	Lijn-afwijking(°)	Wind span (m)	Weight span (m)	Hoogteverschil (m)
39	WA+0	39	167.8	395	400	-1.1
85	WA+0	39	175.0	367	369	-0.3

Mast 39 is als maatgevend aangehouden voor de toetsing gebaseerd op de grotere lijnhoek.

3.3 Uitgangspunten berekening

De berekening is uitgevoerd op basis van de uitgangspunten zoals opgenomen in het uitgangspuntenrapport [3]. Hierin is een volledig overzicht opgenomen van de belastingcombinaties en toegepaste belastingfactoren.

Tabel 3 Uitgangspunten berekening

Algemeen	Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
	Windgebied	III
	Terreincategorie	II (onbebouwde omgeving)
	Reductiefactor cdir	1,00
Situatie initieel	Gevolgklasse	CC2-0
	Betrouwbaarheidsniveau	Afkeur CC2-0
	Referentieperiode	30 jaar
Situatie na aanpassingen	Gevolgklasse	CC2
	Betrouwbaarheidsniveau	Verbouw
	Referentieperiode	50 jaar

3.4 Processtappen

Het proces van het bepalen van eventueel benodigde versterkingen bestaat uit de volgende stappen:

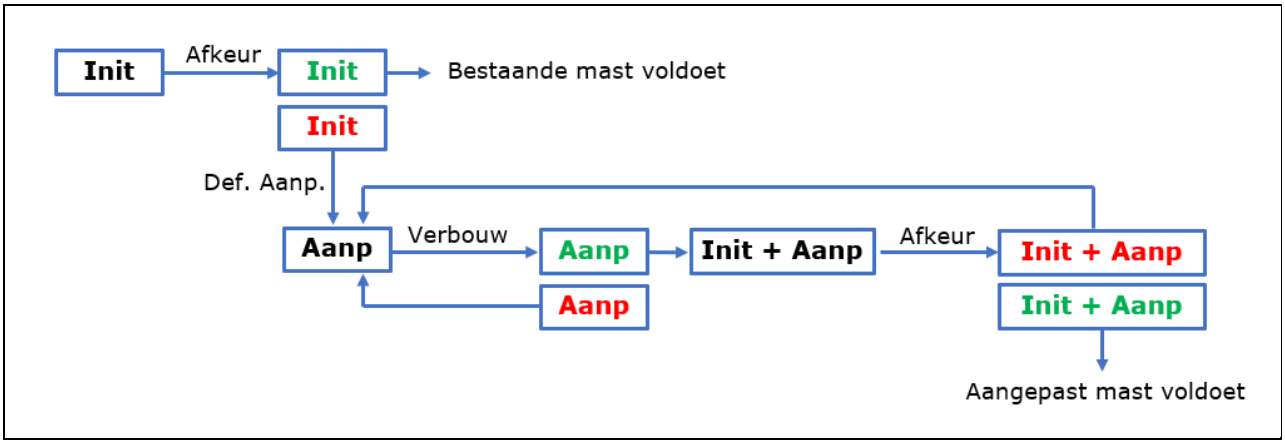
Stap 1: Toets bestaande (Init) mast op Afkeur

Stap 2: Definiëren benodigde aanpassingen indien initiële mast niet voldoet aan toets op Afkeur (Def. Aanp.)

Stap 3: Het toetsen van (alleen) de uitgewerkte aanpassingen (Aanp) op Verbouw

Stap 4: Het opnieuw toetsen van de complete mast inclusief aanpassingen (Initi + Aanp) op Afkeur.

Het hierboven omschreven proces is in Figuur 2 weergegeven.



Figuur 2 Procesdiagram

3.5 Geleiderbelastingen

De berekening is uitgevoerd met het geleiderbelastingenprogramma van DNV. In Appendix A zijn de resultaten van de geleiderbelastingen samengevat.

3.6 Reacties op de fundering

De oplegreacties op de fundering worden ontleend aan de uitvoer van het geleiderbelastingenprogramma, zie Appendix A.

3.7 Modellering

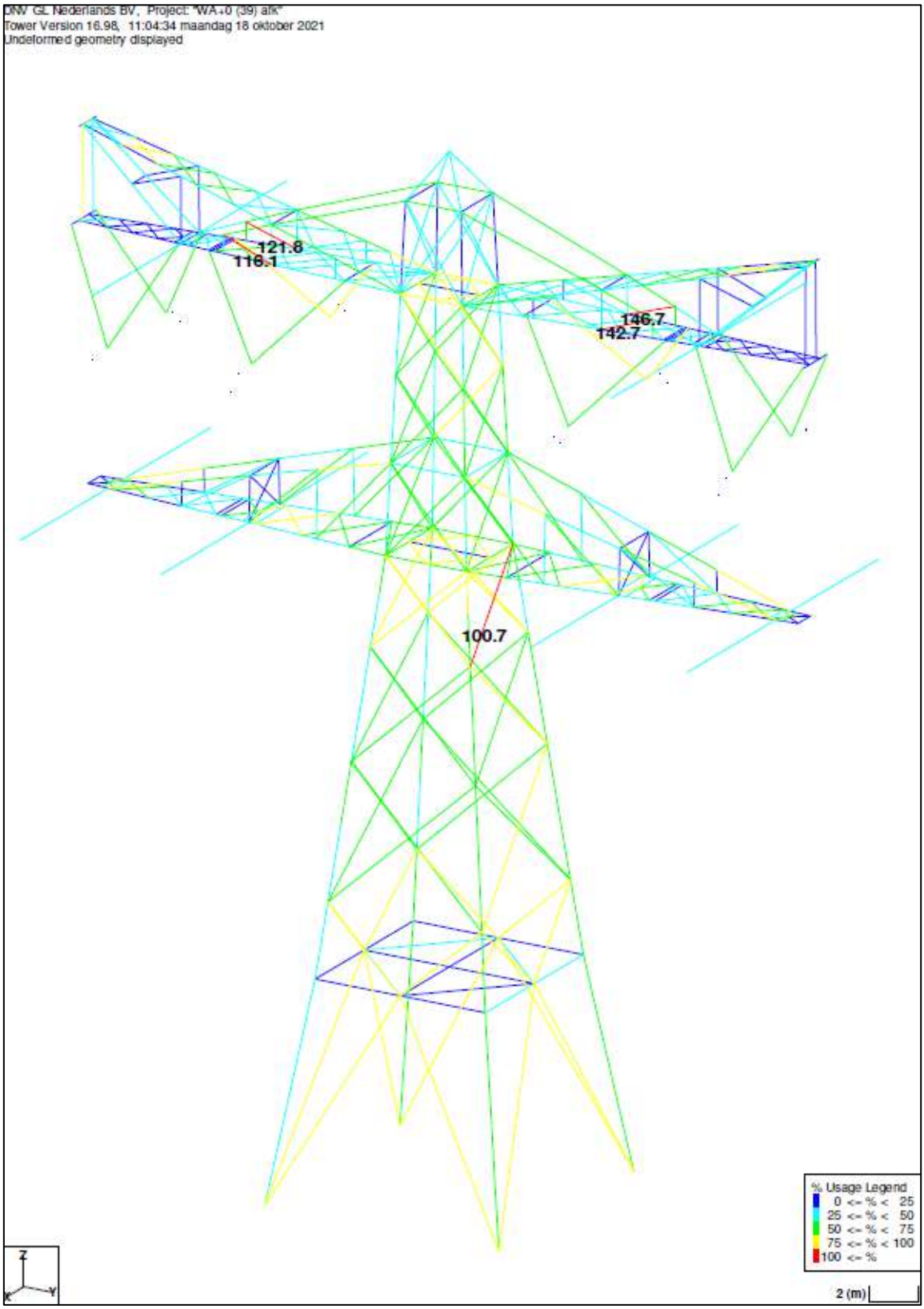
Op basis van de as-built tekeningen is de mast in PLS-TOWER ingevoerd. De hoofdelementen zijn gemodelleerd. Niet-dragende profielen als knikverkorters zijn weggelaten en worden separaat getoetst. De profielen inclusief de boutverbindingen zijn in PLS-TOWER ingevoerd en getoetst. Controle van de schetsplaten en andere detailverbindingen valt buiten de scope.

De geleiderbelastingen vanuit het geleiderbelastingenprogramma zijn als invoer voor de belastingen gebruikt.

Diagonalen in voor- en achtervlak respectievelijk de twee zijvlakken zijn gegroepeerd en de toetsing wordt per staafgroep uitgevoerd. Ingeval dat een element uit een groep is overbelast, geldt dit voor alle elementen uit de betreffende groep.

4 TOETSING MAST

Het resultaat van de controle van de mastconstructies type WA+0 met belastingen op afkeurniveau is weergegeven in Figuur 3.



Figuur 3 Resultaat PLS-TOWER WA+0 (39)

De resultaten van de controles van ankerprofielen, knikverkorters en blokdeuvels randstijl zijn opgenomen in Tabel 4.

Tabel 4 Samenvatting controle

Controle van	Beoordeling		Referentie
Profielen		**Voldoen niet**	Appendix B, Figuur 3
Knikverkorters	Voldoen		Appendix C
Blokdeuvels	Voldoen		Appendix D

5 AANPASSINGEN

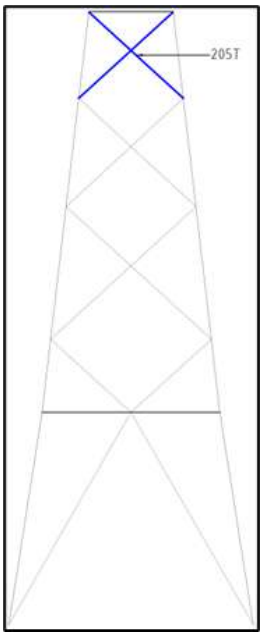
5.1 Inleiding

Een versterkingsvoorstel om de masten aan afkeurniveau te laten voldoen en nieuwe onderdelen aan verbouwniveau is uitgewerkt. Dit voorstel bevat de volgende maatregel:

- Uitwisseling van kruisverbanden in het mastlichaam;
- Uitwisseling van diagonalen in de boventraverse;
- Toevoeging van nieuwe isolatoren aan mast 85 voor de wisseling van de geleiders.

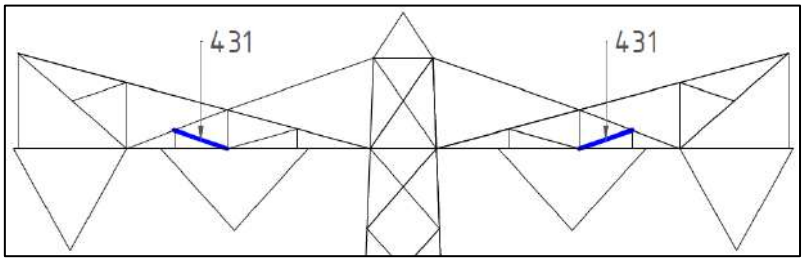
5.2 Aanpassingen

Zoals blijkt uit Appendix B, moeten kruisverbanden in het zijvlak van de mast worden vervangen. Figuur 4 toont de relevante kruisverbanden. Zie Appendix E voor meer informatie, zoals de afmetingen van de onderdelen.



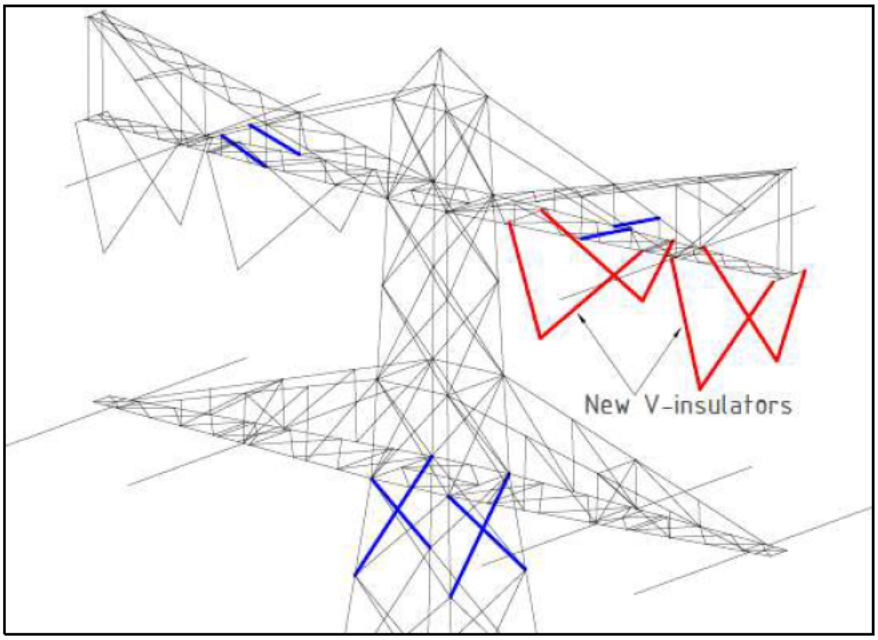
Figuur 4 Zijaanzicht van de WA+0 met aanduiding van de kruisende diagonalen die vervangen moeten worden.

Figuur 5 toont de diagonalen die in de boventraverse vervangen moeten worden. Zie Appendix E voor meer details.



Figuur 5 Vervanging van diagonalen op de boventraverse

Figuur 6 geeft de nieuwe V-isolatoren weer die op mast 85 moeten worden aangebracht. In de bestaande situatie is slechts één zijde van de constructie voorzien van V-isolatoren voor de wisseling van de geleiders.



Figuur 6 Conform E-studie [2] benodigde nieuwe V-isolatoren

Tabel 5 geeft een overzicht van het gewicht van de profielen (per mast) voor de wijzigingen en is van toepassing op zowel mast 39 als mast 85.

Tabel 5 Gewicht van profielen vereist voor wijzigingen aan mast 39 en 85

Groep-label	Profiel	Materiaal	Bouten	Profiel nieuw	Materiaal nieuw	Bouten nieuw	Mitigatie	Aantal	Lengte (m)	Gewicht (kg)
205T	L150x10	S235	6M24-5.6t	L150x12	S355	6M24-8.8t	Profiel uitgewisseld	4	5.79	633.18
431	L50x5	S235	1M16-5.6t	L60x6	S355	1M16-8.8t	Profiel uitgewisseld	4	2.47	53.58
								8		686.76

5.3 Verificatie eisen

De verificatie van de van toepassing zijnde eisen is uitgevoerd in Tabel 6.

Tabel 6 Verificatie eisen

Eis. Id	Eis Tekst	Ja	Nee	N.v.t.	Toelichting
BO Eis: H2.7-6	Aanpassingen uitvoerbaar?	X			De stalen onderdelen die zullen worden toegevoegd, kunnen worden bevestigd met boutverbindingen. Dit is een bewezen methode.
PVE.05.001 5.14	Staaldelen in nabijheid van klimweg gewijzigd?	X			De wijzigingen in de nabijheid van de klimweg (knikverkorters) zijn in te passen zonder negatieve invloed op de begaanbaarheid.
	Klimvoorziening nog in overeenstemming is met de NEN 1060:1964?			X	Geen wijzigingen

6 REFERENTIES

[1] “002.586.40 0825946 - 21-0463 - Verificatie & validatieplan 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven”.
[2] “002.586.40 0825934 - 21-0483 - E-studie deel 1 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven”.
[3] “002.586.40 0825942 - 21-0138 - Uitgangspuntenrapport 380kV verbinding Maasbracht - Eindhoven”.

APPENDIX A
GELEIDERBELASTINGEN



Content

- Starting point p. 2
- Tower construction p. 6
- In between results p. 8
- Loads initial p. 10
- Loads after adjustment p. 15

Data

Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
Initial	
Consequence class	CC2-0
Reliability level	Afkeur
Reference period	30 jaar
After adjustment	
Consequence class	CC2
Reliability level	Verbouw
Reference period	50 jaar
Wind zone	III
Wind speed	24,5 m/s
Terrain categorie	II
Reduction factor Cdir	1,00
Ice region	B
Tower type	Hoekmast
Tower height	45 m
Max. Span	405 m
Line angle	167,8°
Catenary	1400 m
Wind span	395 m
EDS Weight span	399 m
Min. Weight span	391 m
Max. Weight span	403 m

ISSUE	DATE	REVISION	CHK'D	APP'D
0.0	2021-10-18			

Client: TenneT Taking power further

DNV

Title:

Berekening masttype WA+0

JOB No.	-	DATE	-
DRAWN	-	CHKD	-
DESIGN	-	APPD	-

Document name:

MBT-EHV_WA+0_39_Report.pdf

Project number:

Project client number:

0.0											

Project: MBT-EHV
Tower: WA+0
Number: 39

Conductor loads

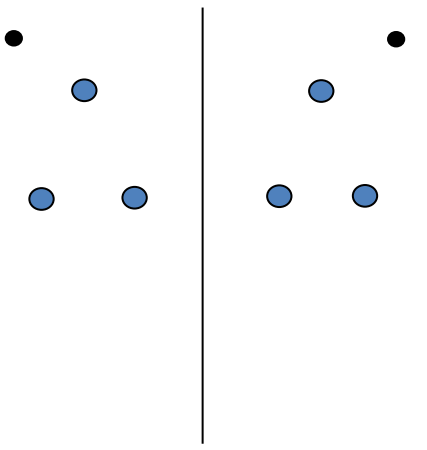
Auteur: TBR
Versie: v12.0

General

Description	WA+0
Tower type	Hoekmast
Number of circuits	2
Configuration	2-circuit-donau
Number of earth wires	2

Starting points

Norm	NEN-EN50341-2-15:2019
Consequence class	CC2-0
Reliability level initial	Afkeur CC2-0
Reference period intial	30 jaar
Consequence class modified	CC2
Reliability level modified	Verbouw
Reference period modified	50 jaar
Wind zone	III
Wind speed (m/s)	24,5 m/s
Terrain category	II
Reduction factor c_{dir}	1,00
Ice region phase conductor	B
Ice region earth conductor	B



Configuratie geleiders

Conductors back

Description	Voltage	Conductor Back	Bundle Ba	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary P_{back}
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Bliksemdraad 1		OPGW AFL-226/38	1	B	3 %	3 %	1550
Bliksemdraad 2		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	B	3 %	3 %	1550

Conductors ahead

Description	Voltage	Conductor Ahead	Bundle Ah	Ice region	Additional weight	Additional diameter	Catenary P_{ahead}
Circuit 1	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Circuit 2	380 kV	ACCC-Warsaw	3	B	3 %	3 %	1400
Bliksemdraad 1		OPGW AFL-226/38	1	B	3 %	3 %	1550
Bliksemdraad 2		AACSR 241-AL3-39-A20SA	1	B	3 %	3 %	1550

Insulators *(1)*

Description	Suspension	Weight [kN]	Length [m]	Wind area [m^2]
Circuit 1	Afspanketting	4,00	4,50	2,00
Circuit 2	Afspanketting	4,00	4,50	2,00
Bliksemdraad 1	Vast (Bliksemdraad)	0,10	0,30	0,10
Bliksemdraad 2	Vast (Bliksemdraad)	0,10	0,30	0,10

1. Properties apply to the entire isolator set

Suspension height and position in mast

Circuits	Designation	Number	Suspension height	Attach point	Position in tower Horizontal distance
Circuit 1	10	380ct1f1	27,7 m	27,7 m	-15,7 m
Circuit 1	11	380ct1f2	27,7 m	27,7 m	-8,7 m
Circuit 1	12	380ct1f3	39,0 m	39,0 m	-12,2 m
Circuit 2	20	380ct2f1	27,7 m	27,7 m	8,7 m
Circuit 2	21	380ct2f2	27,7 m	27,7 m	15,7 m
Circuit 2	22	380ct2f3	39,0 m	39,0 m	12,2 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	42,9 m	43,2 m	-17,0 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	42,9 m	43,2 m	17,0 m

Project: MBT-EHV
Tower: WA+0
Number: 39

Height adjustment adjacent masts (wind and weight span adjustment)

	Back	Ahead	
Height increase for wind pressure	0,0 m	0,0 m	(positive: higher)
Height decrease for vertical load	0,0 m	0,0 m	(negative: decrease, more weight span)

Decrease: Niet in 0,9EG-combinaties

Height difference adjacent tower and change of direction with respect to Line direction

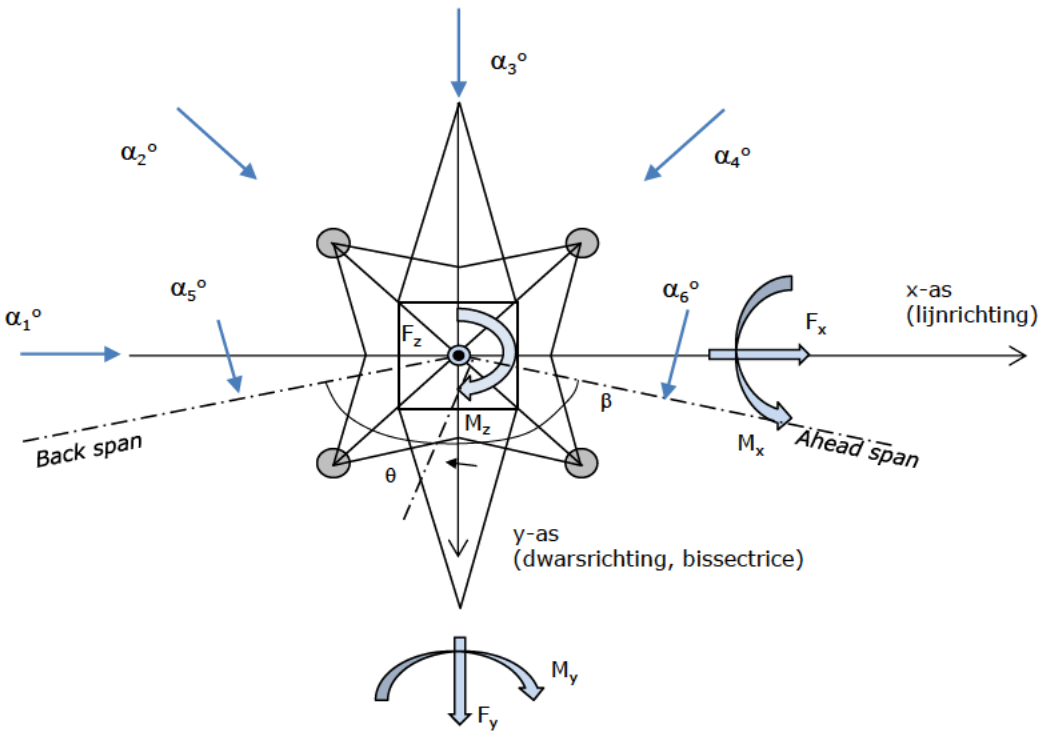
			Hoogteverschil		Richtingsverandering	
Circuits	Aanduiding	Nummer	Δh_back	Δh_ahead	Δy_back	Δy_ahead
Circuit 1	10	380ct1f1	0,5	0,3 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	11	380ct1f2	0,5	0,3 m	0,0	0,0 m
Circuit 1	12	380ct1f3	-0,1	-0,3 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	20	380ct2f1	0,5	0,3 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	21	380ct2f2	0,5	0,3 m	0,0	0,0 m
Circuit 2	22	380ct2f3	-0,1	-0,3 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 1	1	bl1	-0,4	-0,6 m	0,0	0,0 m
Bliksemdraad 2	3	bl2	-0,4	-0,6 m	0,0	0,0 m

Line and tower data

		Back	Ahead
		385,0	405,0 m
Ruling span $\sqrt{(\Sigma L^3/\Sigma L)}$		372,9	400,4 m
Line angle	β	167,8 °	
Tower orientation with respect to bis	θ	0 °	
Section length		5546	2000 m
Height bottom of tower to ground level		0,5 m	
Wind directions considered	α_1	0 °	
Wind directions according to:	α_2	45 °	
Geleiderbelastingen	α_3	90 °	
	α_4	135 °	
	α_5	83,9 °	
	α_6	96,1 °	

Wind directions apply to the main direction of mast construction, not to the bisector.

Windrichtingen en positieve richtingen belastingen



Considered number of wind directions

1a	6
3	6
4	1
6	1
Overig	1

Project: MBT-EHV
Tower: WA+0
Number: 39

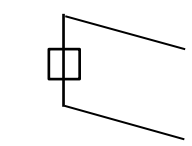
Absence of conductors

		SPLS - torsie		SPLS - Enkelzijdige trek		5a - geleiderbreuk	
		Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.	Aanw.	Afw.
Circuit 1	380ct1f1	1	0	1	0	1	0
Circuit 1	380ct1f2	1	0	1	0	1	0
Circuit 1	380ct1f3	1	0	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f1	0	1	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f2	0	1	1	0	1	0
Circuit 2	380ct2f3	0	1	1	0	1	0
Bliksemdraad 1	bl1	1	0	1	0	1	0
Bliksemdraad 2	bl2	0	1	1	0	1	0

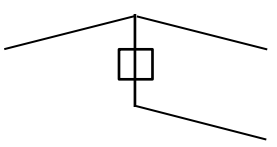
Load situations SPLS

Considered situations SPLS: 1 up to 6, All possible situations

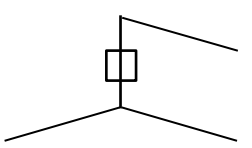
Principle of load situations:



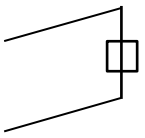
1. Ba All cts



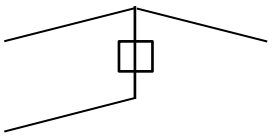
2. Ba ct1



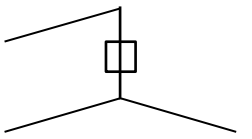
3. Ba ct2



4. Ah All cts



5. Ah ct1

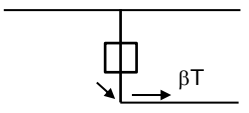


6. Ah ct2

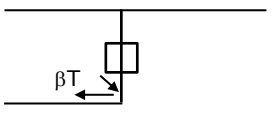
Load situation 5a. Conductor failure

Considered situations conductor failure 5a: 1 and 2, all possible situations

Principle of load situations:



1. Ba



2. Ah

Project: MBT-EHV
Tower: WA+0
Number: 39

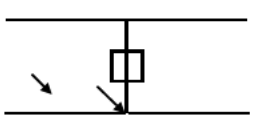
Load situations LC6. Construction and maintenance
Under 6a, the load due to the presence of a line verhicle or line bicycle in combination with point load on the traverse is assesed.
Combination 6b does not contain any loads in conductor or on traverse. This combination has been added to be able to combine with separate control platforms, etc. The situations are applied in ULS and in every SPLS situation (in case of angle tower).

	Phase	Earth
Line vehicle	3,0 kN	2,0 kN
Concentrated load cross arm	1,0 kN	1,0 kN

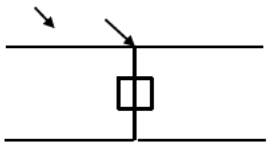
Beschouwde situaties bouw- en onderhoud 6a: 1 t/m 4, alle mogelijke situaties.

Presence line vehicle: Circuit, belasting tegelijk aanwezig in alle geleiders per circuit.

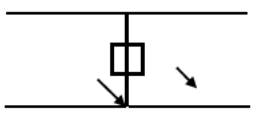
Principle of load situations:



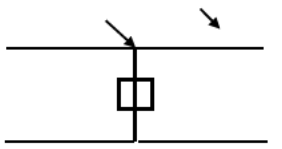
1. Ba Ct1



2. Ba Ct2



3. Ah Ct1



4. Ah Ct2

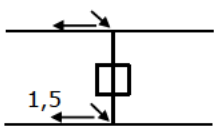
Load situations 8. Galloping as a static load

Conductor		
Suspension tower phase	0,866 W	1,5 W
Suspension tower earth	1,5 EDS	1,5 W
Strain tower phase and earth	1,5 EDS	1,5 W

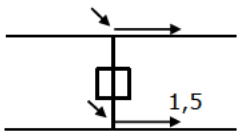
Considered situations galloping 8: None (existing structure)

Load simultaneously present in all conductors of the circuit.

Principle of load situations:



1. Ba



2. Ah

Load combination 8. Galloping as a dynamic load
Only applies to tension towers
Load consists of EDS tensile load in one of the conductors on one side of the tower
Can be converted by user to fatigue spectrum via the load spectrum of table 4.11 / NL.1

Project: MBT-EHV
Tower: WA+0
Number: 39

Tower structure

Properties

Tower type	Hoekmast		
Tower designation	WA+0		
Base plate w.r.t. ground level	0,5		m
Tower height w.r.t. base plate	45,0		m
Tower self weight	380,0		kN
Width and slope at foundation	x-ri.	y-ri.	
Leg spread	11,00	11,00	m
Inclination of main leg	0,156	0,156	-
Horizontal force factor	1,1	1,1	-

Calculation Wind load

Dynamic factor G_T	1,00 *(Masthoogte < 60 m)*
Wind load diagonally to tower body proportional to:	(A1C1sin^2(phi)+A2C2cos^2(phi))
Wind load diagonally on traverse proportional to:	(A1C1sin^2(phi)+A2C2cos^2(phi))
Magnification factor diagonal wind to tower body	(1+0,2sin^2(2phi))
Magnification factor diagonal wind to cross arm	(1+0,2sin^2(2phi))
Magnification factor wind parallel to perpendicular to cross arm	0,4

Properties mast sections longitudinal direction (front view, yz plane)

Description	h [m]	b_1 [m]	b_2 [m]	Δh [m]	Δ_x [m]	A_0 [m^2]	A_1 [m^2]	$\chi = A_1/A_0$ [-]	C_t
Broekstuk 1	9,60	11,00	8,00	9,60	0,156	91,20	11,44	0,13	3,28
Middenstuk 1	18,90	8,00	5,84	9,30	0,116	64,36	10,66	0,17	3,08
Middenstuk 2	27,70	5,84	3,80	8,80	0,116	42,42	9,75	0,23	2,80
Bovenstuk 1	35,50	3,80	3,19	7,80	0,039	27,26	6,61	0,24	2,75
Bovenstuk 2	43,00	3,19	2,60	7,50	0,039	21,71	5,25	0,24	2,76
Topstuk	45,00	2,60		2,00		2,60	0,24	0,09	3,45
Ondertraverse	27,70	13,80		4,00		27,60	5,54	0,20	2,93
Boventraverse	39,00	15,45		4,20		32,45	8,64	0,27	2,66

Properties tower sections transversal direction (side view, xz plane)

Description	h [m]	b_1 [m]	b_2 [m]	Δh [m]	Δ_x [m]	A_0 [m^2]	A_1 [m^2]	$\chi = A_1/A_0$ [-]	C_t
Broekstuk 1	9,60	11,00	8,00	9,60	0,156	91,20	11,44	0,13	3,28
Middenstuk 1	18,90	8,00	5,84	9,30	0,116	64,36	10,66	0,17	3,08
Middenstuk 2	27,70	5,84	3,80	8,80	0,116	42,42	9,75	0,23	2,80
Bovenstuk 1	35,50	3,80	3,19	7,80	0,039	27,26	6,61	0,24	2,75
Bovenstuk 2	43,00	3,19	2,60	7,50	0,039	21,71	5,25	0,24	2,76
Topstuk	45,00	2,60		2,00		2,60	0,24	0,09	3,45
Ondertraverse	27,70	13,80		4,00		27,60	5,54	0,20	2,93
Boventraverse	39,00	15,45		4,20		32,45	8,64	0,27	2,66

Note: Surface area transverse direction in table is reduced in calculation.
Note: surface area of cross arm is for each side, ie. half of the total of both cross arms.

Project: MBT-EHV
Tower: WA+0
Number: 39

Wind surface feeders telecom installations

Part	A (m^2/m)	Factor	Δh	A_1
Broekstuk 1				
Middenstuk 1				
Middenstuk 2				
Bovenstuk 1				
Bovenstuk 2				

Input antennas

Description	A (m^2)	h (m)	C_f (m)
Antenne 1			
Schotel			
Schotel			

Tower section loads longitudinal (x-direction) per wind direction

Description	p_w	F_{x1}	F_{x2}	F_{x3}	F_{x4}	h_{ef}	M_{y1}	M_{y2}	M_{y3}	M_{y4}
	[kN/m^2]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Broekstuk 1	0,70	26,3	22,3	0,0	-22,3	4,8	126,2	107,1	0,0	-107,1
Middenstuk 1	0,79	26,0	22,0	0,0	-22,0	14,3	369,9	313,9	0,0	-313,9
Middenstuk 2	0,92	25,1	21,3	0,0	-21,3	23,3	585,3	496,6	0,0	-496,6
Bovenstuk 1	1,01	18,3	15,6	0,0	-15,6	31,6	579,4	491,6	0,0	-491,6
Bovenstuk 2	1,06	15,4	13,1	0,0	-13,1	39,3	604,6	513,0	0,0	-513,0
Topstuk	1,10	0,9	0,8	0,0	-0,8	44,0	39,9	33,9	0,0	-33,9
Ondertraverse	0,98	31,7	18,9	0,0	-18,9	29,0	921,6	547,4	0,0	-547,4
Boventraverse	1,07	49,3	29,3	0,0	-29,3	40,4	1992,1	1183,2	0,0	-1183,2
Totaal		193,1	143,2	0,0	-143,2		5219,0	3686,8	0,0	-3686,8

Tower section loads transversal (y-direction) per wind direction

Description	p_w	F_{y1}	F_{y2}	F_{y3}	F_{x4}	h_{ef}	M_{x1}	M_{x2}	M_{x3}	M_{x4}
	[kN/m^2]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Broekstuk 1	0,70	0,0	22,3	26,3	22,3	4,8	0,0	107,1	126,2	107,1
Middenstuk 1	0,79	0,0	22,0	26,0	22,0	14,3	0,0	313,9	369,9	313,9
Middenstuk 2	0,92	0,0	21,3	25,1	21,3	23,3	0,0	496,6	585,3	496,6
Bovenstuk 1	1,01	0,0	15,6	18,3	15,6	31,6	0,0	491,6	579,4	491,6
Bovenstuk 2	1,06	0,0	13,1	15,4	13,1	39,3	0,0	513,0	604,6	513,0
Topstuk	1,10	0,0	0,8	0,9	0,8	44,0	0,0	33,9	39,9	33,9
Ondertraverse	0,98	0,0	18,9	12,7	18,9	29,0	0,0	547,4	368,7	547,4
Boventraverse	1,07	0,0	29,3	19,7	29,3	40,4	0,0	1183,2	796,8	1183,2
Total		0,0	143,2	144,4	143,2		0,0	3686,8	3470,8	3686,8

Resulting loads from mast construction incl. Antenna without conductors level foundation (char. Value)

Load / wind direction	F_x	F_y	F_z	M_x	M_y	M_z
	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Permanente belasting	0	0	380	0	0	0
Windrichting 0°	193	0	0	0	5219	0
Windrichting 45°	143	143	0	3687	3687	0
Windrichting 90°	0	144	0	3471	0	0
Windrichting 135°	-143	143	0	3687	-3687	0

Project: MBT-EHV
Tower: WA+0
Number: 39

Intermediate results for conductor loads

Conductors back

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm^2]	G [N/m]	E [N/mm^2]	αT [-]
Circuit 1	ACCC-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Circuit 2	ACCC-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Bliksemdraad 1	OPGW AFL-226/38	21,7	264,0	9,13	72000	1,98E-05
Bliksemdraad 2	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70165	1,97E-05

Conductors ahead

Circuit	Geleider	Diameter [mm]	A [mm^2]	G [N/m]	E [N/mm^2]	αT [-]
Circuit 1	ACCC-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Circuit 2	ACCC-Warsaw	27,7	571,0	14,98	62700	1,88E-05
Bliksemdraad 1	OPGW AFL-226/38	21,7	264,0	9,13	72000	1,98E-05
Bliksemdraad 2	AACSR 241-AL3-39-A20SA	21,8	281,0	9,38	70165	1,97E-05

Vertical load back

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	Ice region	Formula	$w_{z,ijs}$ [N/m]	$w_{z,ijs,bundel}$ [N/m]
Circuit 1	3	3	46,3	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 2	3	3	46,3	B	4+0,2d	9,5	28,6
Bliksemdraad 1	1	3	9,4	B	4+0,2d	8,3	8,3
Bliksemdraad 2	1	3	9,7	B	4+0,2d	8,4	8,4

Vertical load ahead

Circuit	Bundle [-]	Additional [%]	$w_{z,G}$ [N/m]	Ice region	Formula	[N/m]	[N/m]
Circuit 1	3	3	46,3	B	4+0,2d	9,5	28,6
Circuit 2	3	3	46,3	B	4+0,2d	9,5	28,6
Bliksemdraad 1	1	3	9,4	B	4+0,2d	8,3	8,3
Bliksemdraad 2	1	3	9,7	B	4+0,2d	8,4	8,4

Insulators

Conductor	$G_{isolator}$ [kN]	Number -	$F_{v,iso}$ [kN]	Length [m]	Wind surf. [m^2]	Wind heigth [m]	Pressure [kN/m^2]	Drag factor [-]	$F_{h,iso}$ [kN]
380ct1f1	4,00	1	4	4,5	2,0	28,20	0,97	1,2	2,33
380ct1f2	4,00	1	4	4,5	2,0	28,20	0,97	1,2	2,33
380ct1f3	4,00	1	4	4,5	2,0	39,50	1,07	1,2	2,56
380ct2f1	4,00	1	4	4,5	2,0	28,20	0,97	1,2	2,33
380ct2f2	4,00	1	4	4,5	2,0	28,20	0,97	1,2	2,33
380ct2f3	4,00	1	4	4,5	2,0	39,50	1,07	1,2	2,56
bl1	0,10	0,5	0,05	0,3	0,1	43,40	1,09	1,2	0,13
bl2	0,10	0,5	0,05	0,3	0,1	43,40	1,09	1,2	0,13

Project: MBT-EHV
Tower: WA+0
Number: 39

Wind load back

Conductor	Height wind	Pressure	G_{c_dwars}	G_{c_trek}	C_c	$d_{additional}$	w_y	$w_{y,section}$	$D_{ijs,additional}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,section}$
	[m]	[kN/m^2]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	19,6	0,87	0,54	0,45	1,13	28,53	46,0	38,3	47,4	81,0	67,5
380ct1f2	19,6	0,87	0,54	0,45	1,13	28,53	46,0	38,3	47,4	81,0	67,5
380ct1f3	30,6	0,99	0,58	0,48	1,10	28,53	54,2	45,0	47,4	98,4	81,6
380ct2f1	19,6	0,87	0,54	0,45	1,13	28,53	46,0	38,3	47,4	81,0	67,5
380ct2f2	19,6	0,87	0,54	0,45	1,13	28,53	46,0	38,3	47,4	81,0	67,5
380ct2f3	30,6	0,99	0,58	0,48	1,10	28,53	54,2	45,0	47,4	98,4	81,6
bl1	35,3	1,03	0,59	0,49	1,20	22,35	16,4	13,6	41,8	30,7	25,4
bl2	35,3	1,03	0,59	0,49	1,20	22,45	16,5	13,7	41,9	30,8	25,5

Wind load ahead

Conductor	Height wind	Pressure	G_{c_dwars}	G_{c_trek}	C_c	$d_{additional}$	w_y	$w_{y,section}$	$D_{ijs,additional}$	$w_{y,ijs}$	$w_{y,ijs,section}$
	[m]	[kN/m^2]	[-]	[-]	[-]	[mm]	[N/m]	[N/m]	[mm]	[N/m]	[N/m]
380ct1f1	18,6	0,86	0,54	0,49	1,14	28,53	45,1	40,7	47,4	79,1	71,3
380ct1f2	18,6	0,86	0,54	0,49	1,14	28,53	45,1	40,7	47,4	79,1	71,3
380ct1f3	29,6	0,98	0,58	0,52	1,10	28,53	53,5	48,2	47,4	97,0	87,4
380ct2f1	18,6	0,86	0,54	0,49	1,14	28,53	45,1	40,7	47,4	79,1	71,3
380ct2f2	18,6	0,86	0,54	0,49	1,14	28,53	45,1	40,7	47,4	79,1	71,3
380ct2f3	29,6	0,98	0,58	0,52	1,10	28,53	53,5	48,2	47,4	97,0	87,4
bl1	34,3	1,03	0,59	0,53	1,20	22,35	16,2	14,6	41,8	30,3	27,3
bl2	34,3	1,03	0,59	0,53	1,20	22,45	16,3	14,7	41,9	30,4	27,4

Note: loads w_v are applicable to the sum of the conductors within the bundle

Project: MBT-EHV
Tower: WA+0
Number: 39

Conductor loads

Auteur: TBR
Versie: v12.0

Starting points

Consequence class	Afkeur CC2-0
Reference period	30 jaar

ULS (strength)		**NEN-EN50341-2-15:2019**						
Load case	description	Temp	γ_G	γ_G	γ_Q			γ_a
		°C	$G_{k,mast}$	$G_{k,geleider}$	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
ULS 1a	Wind	10°	1,05	1,05	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk only tower	10°	0,90	1,05	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk conductors too	10°	0,90	0,90	0,00	1,12	0,00	0,0
ULS 3	Wind+ice	-5°	1,05	1,05	0,00	0,34	0,97	0,0
ULS 3_0,9	Wind+ice 0,9Gk	-5°	0,90	1,05	0,00	0,34	0,97	0,0
ULS 4	Cold+wind	-20°	1,05	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 4_0,9	Cold+wind 0,9Gk	-20°	0,90	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 5a	Torsional loads	10°	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,0
ULS 5b	Longitudinal loads	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
ULS 6	Construction + maintenance	5°	1,05	1,05	1,20	0,22	0,00	0,0
ULS 6_0,9	Construction + maintenance	5°	1,05	1,05	0,00	0,22	0,00	0,0
ULS 7	Permanent	10°	1,15	1,15	0,00	0,00	0,00	0,0
ULS 8	Special	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
SPLS (strength, for angle towers: absence of conductors)				γ_G	γ_Q			
				G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SPLS 1a	Wind	10°	1,05	1,05	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,05	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	0,90	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 3	Wind+ice	-5°	1,05	1,05	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 3_0,9	Wind+ice 0,9	-5°	0,90	1,05	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 4	Cold+wind	-20°	1,05	1,05	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 4_0,9	Cold+wind 0,9	-20°	0,90	1,05	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 6	Maintenance	5°	1,05	1,05	1,2	0,24	0,0	0,0
SPLS 6_0,9	Maintenance	5°	1,05	1,05	0,0	0,24	0,0	0,0
SLS (deformations, fatigue, EDS)								
				G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SLS 1a	Wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,94	0,0	0,0
SLS 3	Wind+ice	-5°	1,00	1,00	0,0	0,28	0,88	0,0
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00	0,0	0,19	0,0	0,0
SLS 6	Maintenance	5°	1,00	1,00	0,0	0,19	0,0	0,0
SLS 7	EDS, no wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,00	0,0	0,0

Number of wind directions	6
Number of load combinations for ULS	54
Number of load combinations for SPLS	222
Number of load combinations for SLS	15
Number of concentrated loads	5820

Project: MBT-EHV
Tower: WA+0
Number: 39

Summary table - Conductor loads

The four tables below show:
- The maximum conductor load in the global axis system, split into proportion of back and ahead span
- The combined conductor load (Ba+Ah) in the global axis system with the maximum tensile force in the local axes. Components Fx and Fy as absolute values
- The everyday (EDS) values of the combined conductor loads (Ba+Ah) with corresponding tensile forces
- Check for uplift, where a negative value indicates uplift

Note: Maximum values for Fx, Fy and Fz do not necessarily belong to the same load combination.

Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-30,8	30,2	6,3	6,5	5,7	5,7
bl2	-31,2	30,7	6,3	6,6	5,7	5,8
380ct1f1	-107,7	108,4	21,7	22,3	18,8	19,6
380ct1f2	-107,7	108,4	21,7	22,3	18,8	19,6
380ct1f3	-109,3	110,4	24,1	25,0	18,9	19,7
380ct2f1	-107,7	108,4	21,7	22,3	18,8	19,6
380ct2f2	-107,7	108,4	21,7	22,3	18,8	19,6
380ct2f3	-109,3	110,4	24,1	25,0	18,9	19,7
Post 40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Post 41	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Post 42	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Post 43	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Min. Weight span (m)

Weight spar	Combinatie1		
Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	398,6	399,1	398,6
bl2	398,6	399,1	398,6
380ct1f1	391,5	391,9	392,2
380ct1f2	391,5	391,9	392,2
380ct1f3	396,2	396,4	396,2
380ct2f1	391,6	392,0	392,3
380ct2f2	391,6	392,0	392,3
380ct2f3	396,3	396,4	396,3
Post 40			
Post 41			
Post 42			
Post 43			

Max. Weight span (m)

Weight spar	Combinatie1	
Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	401,0	398,7
bl2	400,9	398,7
380ct1f1	392,2	392,3
380ct1f2	392,2	392,3
380ct1f3	396,7	396,3
380ct2f1	392,3	392,3
380ct2f2	392,3	392,3
380ct2f3	396,8	396,3
Post 40		
Post 41		
Post 42		
Post 43		

Envelop of weight span over all combinations (incl. 0,9 combinations)		
For all conductors		Wind / Weight span ratio
Max. weight span	401,8 m	1,017 -
Min. weight span	391,1 m	0,990 -

Project: MBT-EHV
Tower: WA+0
Number: 39

Maximum values back + ahead span **Maximum tension in conductor**

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	30,8	12,7	5,7	-31,0	30,5
bl2	31,2	12,8	5,8	-31,5	31,0
380ct1f1	92,5	43,7	19,6	-109,0	109,7
380ct1f2	92,5	43,7	19,6	-109,0	109,7
380ct1f3	92,7	48,7	19,7	-110,7	111,8
380ct2f1	92,5	43,7	19,6	-109,0	109,7
380ct2f2	92,5	43,7	19,6	-109,0	109,7
380ct2f3	92,7	48,7	19,7	-110,7	111,8
Post 40	1,9	1,9	5,8	0,0	
Post 41	1,9	1,9	5,8	0,0	
Post 42	1,9	1,9	5,8	0,0	
Post 43	1,9	1,9	5,8	0,0	

EDS-loads conductor

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	14,5	1,5	2,0	-14,6	14,6
bl2	14,9	1,6	2,0	-15,0	15,0
380ct1f1	64,4	6,9	13,3	-64,8	64,8
380ct1f2	64,4	6,9	13,3	-64,8	64,8
380ct1f3	64,4	6,9	13,4	-64,8	64,8
380ct2f1	64,4	6,9	13,3	-64,8	64,8
380ct2f2	64,4	6,9	13,3	-64,8	64,8
380ct2f3	64,4	6,9	13,4	-64,8	64,8
Post 40	0,0	0,0	5,0	0,0	
Post 41	0,0	0,0	5,0	0,0	
Post 42	0,0	0,0	5,0	0,0	
Post 43	0,0	0,0	5,0	0,0	

1 **Control uplift SLS-wind**

Combinatie	Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4	bl1	0,0	0,0
	bl2	0,0	0,0
	380ct1f1	0,0	0,0
	380ct1f2	0,0	0,0
	380ct1f3	0,0	0,0
	380ct2f1	0,0	0,0
	380ct2f2	0,0	0,0
	380ct2f3	0,0	0,0
	Post 40	0,0	
	Post 41	0,0	
	Post 42	0,0	
	Post 43	0,0	

Project: MBT-EHV
Tower: WA+0
Number: 39

ULS foundation loads for LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, from conductors

Combination	Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90		19	305	194	9794	656	0
ULS 1a_0,9_0		8	93	191	2803	304	-82
ULS 1a_0,9_0,9_90		20	297	167	9577	681	0
ULS 3_0		4	145	266	4477	139	-25
SLS 7		0	89	185	2652	0	0

ULS foundation loads, LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, total conductors and tower

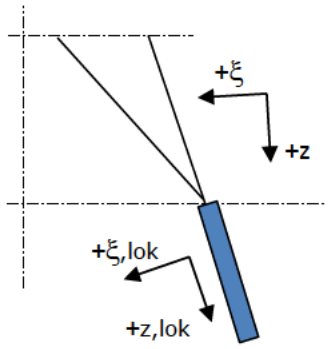
Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	19	466	593	13670	656	0
ULS 1a_0,9_0,9_90	20	458	509	13453	681	0
SLS 7	0	89	565	2652	0	0

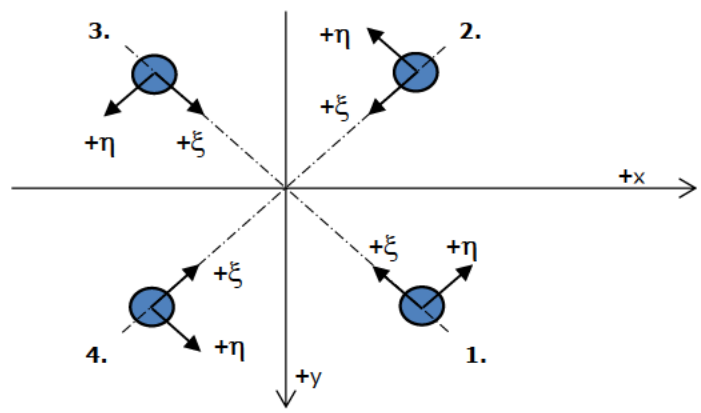
Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value

Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_0,9_90	19	466	533	**13703**	656	0
SPLS 3_0 Ba All Cts	606	57	546	1606	**19250**	-19
SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	-308	147	595	4033	-10073	**-3923**
SPLS 1a_0,9_83,9 Ba All Cts	527	244	474	**6807**	**17045**	0

Note: Largest values can appear in multiple combinations, one combination is displayed.

Support reactions per leg





Axis systems

Maximum compression load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 1a_83,9 Ba All Cts	208	217	**1216**	-7	-300	-31	1245
2	SPLS 3_0 Ba All Cts	163	-159	**939**	-3	-228	-20	961
3	SPLS 3_135 Ah All Cts	-145	-140	**838**	4	-201	-16	858
4	SPLS 1a_96,1 Ah All Cts	-204	213	**1195**	7	-295	-31	1223

Maximum tension load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_0,9_135 Ah All Cts	-100	-96	**-580**	-3	139	11	-594
2	SPLS 1a_0,9_96,1 Ah All Cts	-161	170	**-946**	-6	235	25	-969
3	SPLS 1a_0,9_83,9 Ba All Cts	165	174	**-966**	7	239	26	-989
4	SPLS 3_0,9_0 Ba All Cts	117	-116	**-679**	1	165	15	-695

Maximum torsional load (positive)

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	72	-105	-105	**126**	23	0	-108
2	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2	-135	-41	-275	**125**	66	6	-282
3	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ba Ct1	-51	135	-221	**131**	59	11	-226
4	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ba Ct1	69	117	116	**132**	-33	-8	119

Maximum torsional load (negative)

Index Index	Combination Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	-70	114	109	**-130**	-32	-8	111
2	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	6	179	-493	**-131**	122	13	-504
3	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ba Ct2	136	-43	-270	**-127**	65	6	-277
4	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ba Ct2	-117	-61	167	**-126**	-40	-3	171

Project: MBT-EHV
Tower: WA+0
Number: 39

Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	-60	-107	**-508**	**33**	118	6	-520
2	SPLS 1a_0,9_96,1 Ah All Cts	-161	170	**-946**	**-6**	235	25	-969
3	SPLS 1a_0,9_83,9 Ba All Cts	165	174	**-966**	**7**	239	26	-989
4	SPLS 3_0,9_0 Ba All Cts	117	-116	**-679**	**1**	165	15	-695

Permanent load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 7	45	47	262	-1	-65	-7	268
2	SLS 7	4	-2	21	-1	-4	1	21
3	SLS 7	-4	-2	21	1	-4	1	21
4	SLS 7	-45	47	262	1	-65	-7	268

Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. pressure	SPLS 1a_83,9 Ba All Cts	208	217	**1216**	-7	-300	-31	1245
Max. tension	SPLS 1a_0,9_83,9 Ba All Cts	165	174	**-966**	7	239	26	-989
Max. pos. torsie	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ba Ct1	69	117	116	**132**	-33	-8	119
Max. neg. torsie	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	6	179	-493	**-131**	122	13	-504
Comb. tension+torsie	SPLS 1a_0,9_83,9 Ba All Cts	165	174	**-966**	**7**	239	26	-989

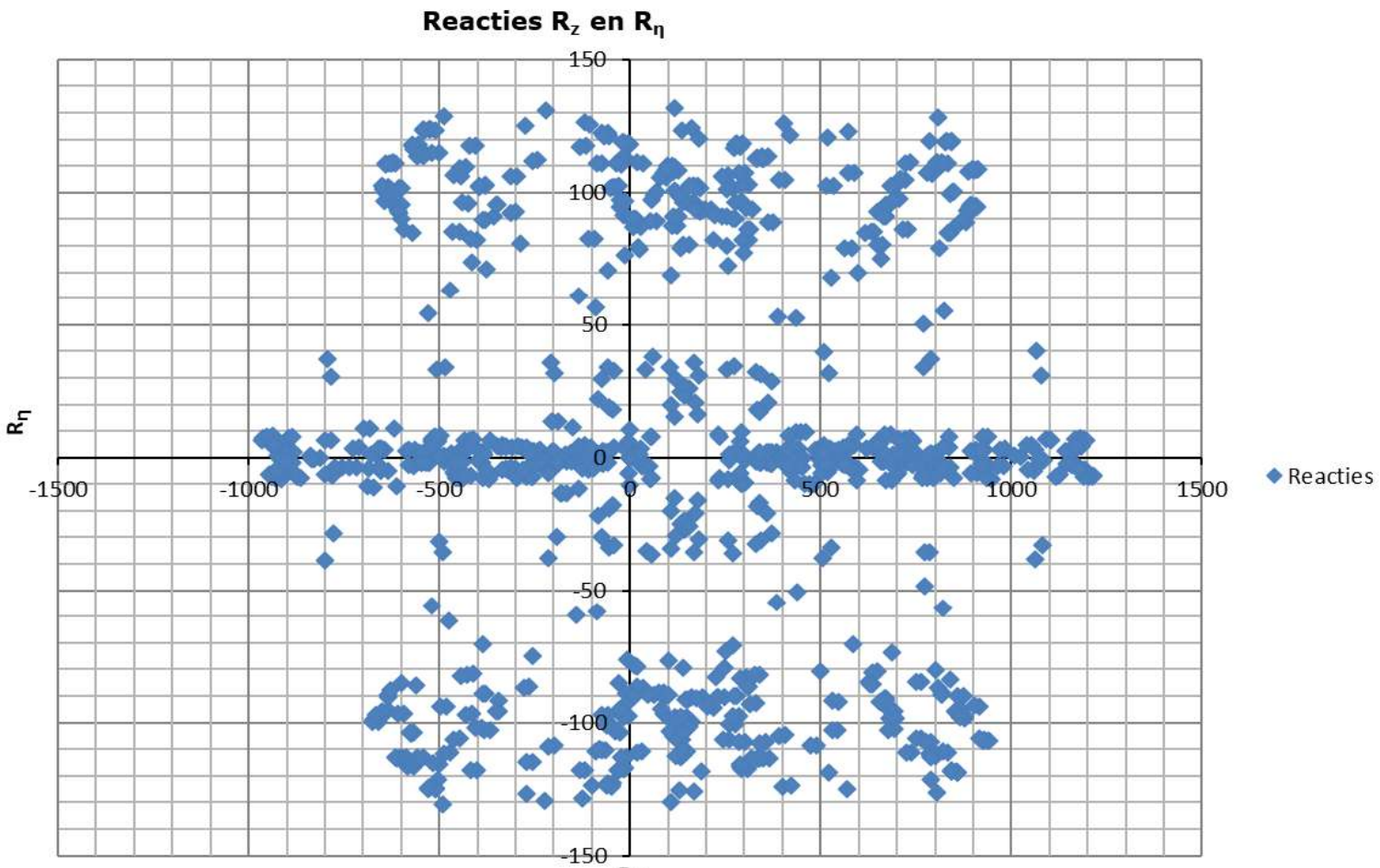
Maximum tension load - SLS

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 7	45	47	**262**	-1	-65	-7	268
2	SLS 1a_135	-74	72	**-383**	1	103	18	-393
3	SLS 1a_90	72	80	**-418**	6	107	15	-428
4	SLS 1a_0	1	5	**27**	4	-3	3	27

Maximum compression load - SLS

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 1a_90	120	129	**701**	-6	-176	-21	718
2	SLS 1a_0	52	-41	**256**	-8	-66	-9	262
3	SLS 7	-4	-2	**21**	1	-4	1	21
4	SLS 1a_135	-120	123	**666**	2	-172	-25	682

Project: MBT-EHV
Tower: WA+0
Number: 39



Project: MBT-EHV
Tower: WA+0
Number: 39

Conductor loads

Auteur: TBR
Versie: v12.0

Starting points

Consequence class	Verbouw CC2
Reference period	50 jaar

ULS (strength)		**NEN-EN50341-2-15:2019**						
Load case	description	Temp	γ_G	γ_G	γ_Q			γ_a
		°C	$G_{k,mast}$	$G_{k,geleider}$	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
ULS 1a	Wind	10°	1,15	1,15	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 1a_0,9	Wind 0,9Gk only tower	10°	0,90	1,15	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9Gk conductors too	10°	0,90	0,90	0,00	1,40	0,00	0,0
ULS 3	Wind+ice	-5°	1,15	1,15	0,00	0,42	1,30	0,0
ULS 3_0,9	Wind+ice 0,9Gk	-5°	0,90	1,15	0,00	0,42	1,30	0,0
ULS 4	Cold+wind	-20°	1,15	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 4_0,9	Cold+wind 0,9Gk	-20°	0,90	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 5a	Torsional loads	10°	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,0
ULS 5b	Longitudinal loads	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
ULS 6	Construction + maintenance	5°	1,15	1,15	1,30	0,28	0,00	0,0
ULS 6_0,9	Construction + maintenance	5°	1,15	1,15	0,00	0,28	0,00	0,0
ULS 7	Permanent	10°	1,30	1,30	0,00	0,00	0,00	0,0
ULS 8	Special	10°	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,0
SPLS (strength, for angle towers: absence of conductors)				γ_G	γ_Q			
				G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SPLS 1a	Wind	10°	1,15	1,15	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	1,15	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 1a_0,9_0,9	Wind 0,9	10°	0,90	0,90	0,0	0,78	0,00	0,0
SPLS 3	Wind+ice	-5°	1,15	1,15	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 3_0,9	Wind+ice 0,9	-5°	0,90	1,15	0,0	0,36	0,34	0,0
SPLS 4	Cold+wind	-20°	1,15	1,15	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 4_0,9	Cold+wind 0,9	-20°	0,90	1,15	0,0	0,24	0,00	0,0
SPLS 6	Maintenance	5°	1,15	1,15	1,2	0,24	0,0	0,0
SPLS 6_0,9	Maintenance	5°	1,15	1,15	0,0	0,24	0,0	0,0
SLS (deformations, fatigue, EDS)								
				G_k	Q_{pk}	Q_{wk}	Q_{ik}	A_k
SLS 1a	Wind	10°	1,00	1,00	0,0	1,00	0,0	0,0
SLS 3	Wind+ice	-5°	1,00	1,00	0,0	0,30	1,00	0,0
SLS 4	Wind	-20°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0
SLS 6	Maintenance	5°	1,00	1,00	0,0	0,20	0,0	0,0
SLS 7	EDS, no wind	10°	1,00	1,00	0,0	0,00	0,0	0,0

Number of wind directions	6
Number of load combinations for ULS	54
Number of load combinations for SPLS	222
Number of load combinations for SLS	15
Number of concentrated loads	5820

Project: MBT-EHV
Tower: WA+0
Number: 39

Summary table - Conductor loads

The four tables below show:
- The maximum conductor load in the global axis system, split into proportion of back and ahead span
- The combined conductor load (Ba+Ah) in the global axis system with the maximum tensile force in the local axes. Components Fx and Fy as absolute values
- The everyday (EDS) values of the combined conductor loads (Ba+Ah) with corresponding tensile forces
- Check for uplift, where a negative value indicates uplift

Note: Maximum values for Fx, Fy and Fz do not necessarily belong to the same load combination.

Maximum values for back and ahead span

Geleider	Fx_ba [kN]	Fx_ah [kN]	Fy_ba [kN]	Fy_ah [kN]	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
bl1	-32,9	33,4	7,6	8,0	6,2	6,2
bl2	-33,5	33,9	7,7	8,0	6,2	6,3
380ct1f1	-125,0	126,3	26,2	27,0	21,9	22,8
380ct1f2	-125,0	126,3	26,2	27,0	21,9	22,8
380ct1f3	-127,1	128,8	29,3	30,4	22,0	23,0
380ct2f1	-125,0	126,2	26,2	27,0	21,9	22,8
380ct2f2	-125,0	126,2	26,2	27,0	21,9	22,8
380ct2f3	-127,1	128,8	29,3	30,4	22,0	23,0
Post 40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Post 41	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Post 42	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Post 43	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Min. Weight span (m)

Weight spar	Combinatie1		
Geleider	SLS 1a	SLS 4	SLS 7
bl1	398,6	399,1	398,6
bl2	398,6	399,1	398,6
380ct1f1	391,5	391,9	392,2
380ct1f2	391,5	391,9	392,2
380ct1f3	396,2	396,4	396,2
380ct2f1	391,5	392,0	392,3
380ct2f2	391,5	392,0	392,3
380ct2f3	396,3	396,4	396,3
Post 40			
Post 41			
Post 42			
Post 43			

Max. Weight span (m)

Weight spar	Combinatie1	
Geleider	ULS 1a	ULS 3
bl1	401,4	398,5
bl2	401,3	398,5
380ct1f1	392,3	392,3
380ct1f2	392,3	392,3
380ct1f3	396,8	396,3
380ct2f1	392,3	392,4
380ct2f2	392,3	392,4
380ct2f3	396,9	396,3
Post 40		
Post 41		
Post 42		
Post 43		

Envelop of weight span over all combinations (incl. 0,9 combinations)			
For all conductors		Wind / Weight span ratio	
Max. weight span	402,9 m	1,020	-
Min. weight span	390,6 m	0,989	-

Project: MBT-EHV
Tower: WA+0
Number: 39

Maximum values back + ahead span **Maximum tension in conductor**

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	31,7	15,4	6,2	-33,2	33,9
bl2	32,3	15,6	6,3	-33,7	34,4
380ct1f1	97,9	52,8	22,8	-126,6	127,8
380ct1f2	97,9	52,8	22,8	-126,6	127,8
380ct1f3	98,1	59,1	23,0	-128,8	130,5
380ct2f1	97,9	52,8	22,8	-126,6	127,8
380ct2f2	97,9	52,8	22,8	-126,6	127,8
380ct2f3	98,1	59,1	23,0	-128,8	130,5
Post 40	2,3	2,3	6,5	0,0	
Post 41	2,3	2,3	6,5	0,0	
Post 42	2,3	2,3	6,5	0,0	
Post 43	2,3	2,3	6,5	0,0	

EDS-loads conductor

Geleider	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Ft_ba [kN]	Ft_ah [kN]
bl1	14,5	1,5	2,0	-14,6	14,6
bl2	14,9	1,6	2,0	-15,0	15,0
380ct1f1	64,4	6,9	13,3	-64,8	64,8
380ct1f2	64,4	6,9	13,3	-64,8	64,8
380ct1f3	64,4	6,9	13,4	-64,8	64,8
380ct2f1	64,4	6,9	13,3	-64,8	64,8
380ct2f2	64,4	6,9	13,3	-64,8	64,8
380ct2f3	64,4	6,9	13,4	-64,8	64,8
Post 40	0,0	0,0	5,0	0,0	
Post 41	0,0	0,0	5,0	0,0	
Post 42	0,0	0,0	5,0	0,0	
Post 43	0,0	0,0	5,0	0,0	

1 **Control uplift SLS-wind**

Combinatie	Geleider	Fz_ba [kN]	Fz_ah [kN]
SLS 4	bl1	0,0	0,0
	bl2	0,0	0,0
	380ct1f1	0,0	0,0
	380ct1f2	0,0	0,0
	380ct1f3	0,0	0,0
	380ct2f1	0,0	0,0
	380ct2f2	0,0	0,0
	380ct2f3	0,0	0,0
	Post 40	0,0	
	Post 41	0,0	
	Post 42	0,0	
	Post 43	0,0	

Project: MBT-EHV
Tower: WA+0
Number: 39

ULS foundation loads for LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, from conductors

Combination	Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90		26	370	213	11904	879	0
ULS 1a_0,9_0		10	101	208	3060	396	-103
ULS 1a_0,9_0,9_90		27	358	166	11594	924	0
ULS 3_0		7	169	309	5204	240	-31
SLS 7		0	89	185	2652	0	0

ULS foundation loads, LC 1 and 3, wind purpendicular to the line or bisector and EDS, total conductors and tower

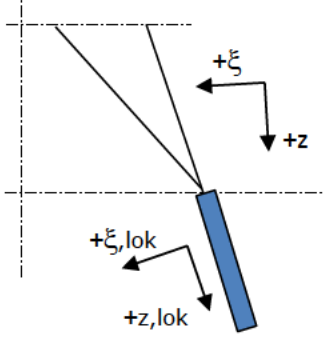
Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_90	26	572	650	16763	879	0
ULS 1a_0,9_0,9_90	27	560	508	16454	924	0
SLS 7	0	89	565	2652	0	0

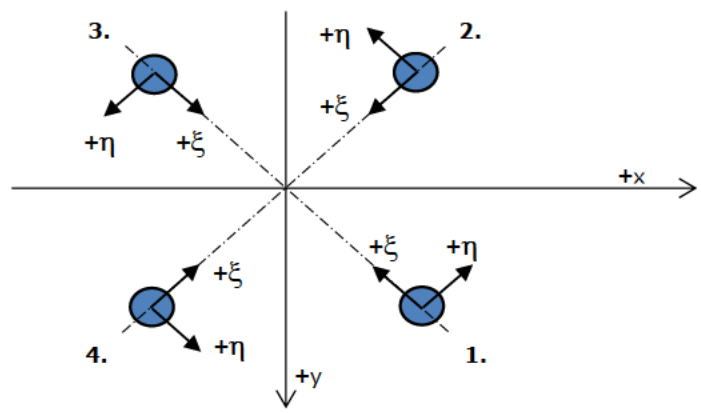
Foundation loads, selection of load combinations based on greatest value

Combination	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
ULS 1a_0,9_90	26	572	550	**16818**	879	0
SPLS 3_0 Ba All Cts	644	61	597	1713	**20457**	-18
SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	-326	152	648	4159	-10622	**-4141**
SPLS 1a_0,9_83,9 Ba All Cts	557	247	484	**6911**	**18017**	1

Note: Largest values can appear in multiple combinations, one combination is displayed.

Support reactions per leg





Axis systems

Maximum compression load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 1a_83,9 Ba All Cts	218	228	**1277**	-7	-315	-33	1307
2	SPLS 3_0 Ba All Cts	174	-170	**1001**	-3	-243	-22	1025
3	SPLS 3_135 Ah All Cts	-156	-150	**899**	4	-216	-17	920
4	SPLS 1a_96,1 Ah All Cts	-215	224	**1255**	7	-310	-33	1286

Maximum tension load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 3_0,9_135 Ah All Cts	-108	-104	**-625**	-3	150	12	-640
2	SPLS 1a_0,9_96,1 Ah All Cts	-169	178	**-993**	-6	246	27	-1016
3	SPLS 1a_0,9_83,9 Ba All Cts	172	182	**-1012**	7	250	27	-1036
4	SPLS 3_0,9_0 Ba All Cts	125	-124	**-725**	1	176	16	-743

Maximum torsional load (positive)

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	77	-111	-108	**133**	24	0	-110
2	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2	-144	-42	-299	**132**	72	6	-306
3	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ba Ct1	-52	144	-242	**138**	65	11	-248
4	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ba Ct1	76	120	106	**139**	-31	-8	109

Maximum torsional load (negative)

Index Index	Combination Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	-76	118	100	**-137**	-30	-8	102
2	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	8	187	-510	**-138**	127	14	-522
3	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ba Ct2	145	-44	-295	**-134**	71	6	-302
4	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ba Ct2	-121	-67	161	**-133**	-38	-3	165

Project: MBT-EHV
Tower: WA+0
Number: 39

Combination Ftensile+Fhor

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	-66	-113	**-543**	**33**	127	7	-556
2	SPLS 1a_0,9_96,1 Ah All Cts	-169	178	**-993**	**-6**	246	27	-1016
3	SPLS 1a_0,9_83,9 Ba All Cts	172	182	**-1012**	**7**	250	27	-1036
4	SPLS 3_0,9_0 Ba All Cts	125	-124	**-725**	**1**	176	16	-743

Permanent load

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 7	45	47	262	-1	-65	-7	268
2	SLS 7	4	-2	21	-1	-4	1	21
3	SLS 7	-4	-2	21	1	-4	1	21
4	SLS 7	-45	47	262	1	-65	-7	268

Envelope of load combinations for all of the legs

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
Max. pressure	SPLS 1a_83,9 Ba All Cts	218	228	**1277**	-7	-315	-33	1307
Max. tension	SPLS 1a_0,9_83,9 Ba All Cts	172	182	**-1012**	7	250	27	-1036
Max. pos. torsie	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ba Ct1	76	120	106	**139**	-31	-8	109
Max. neg. torsie	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	8	187	-510	**-138**	127	14	-522
Comb. tension+torsie	SPLS 1a_0,9_83,9 Ba All Cts	172	182	**-1012**	**7**	250	27	-1036

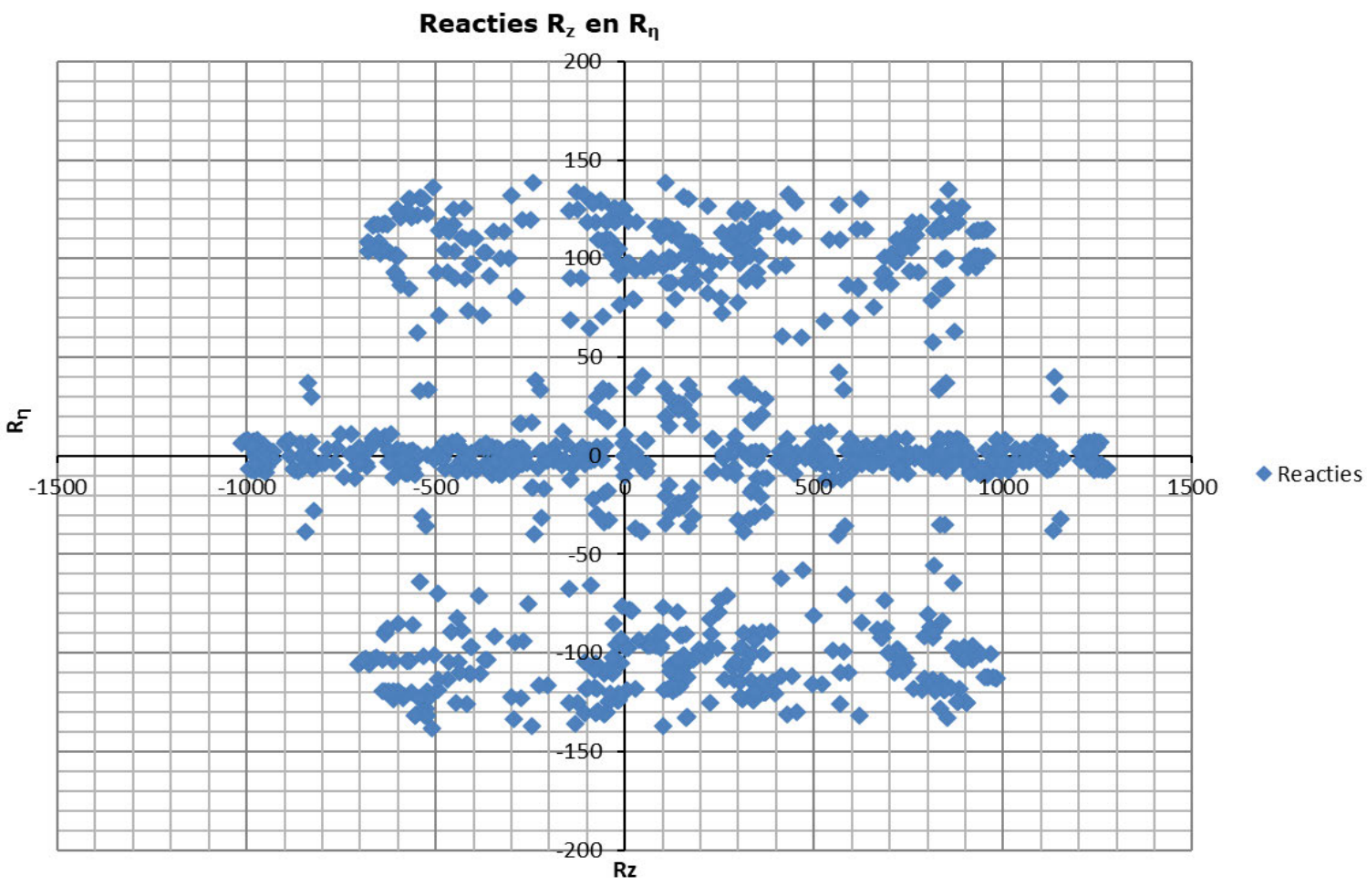
Maximum tension load - SLS

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 7	45	47	**262**	-1	-65	-7	268
2	SLS 1a_135	-78	76	**-406**	1	109	20	-416
3	SLS 1a_90	77	86	**-447**	6	115	16	-458
4	SLS 1a_0	3	2	**13**	4	1	4	13

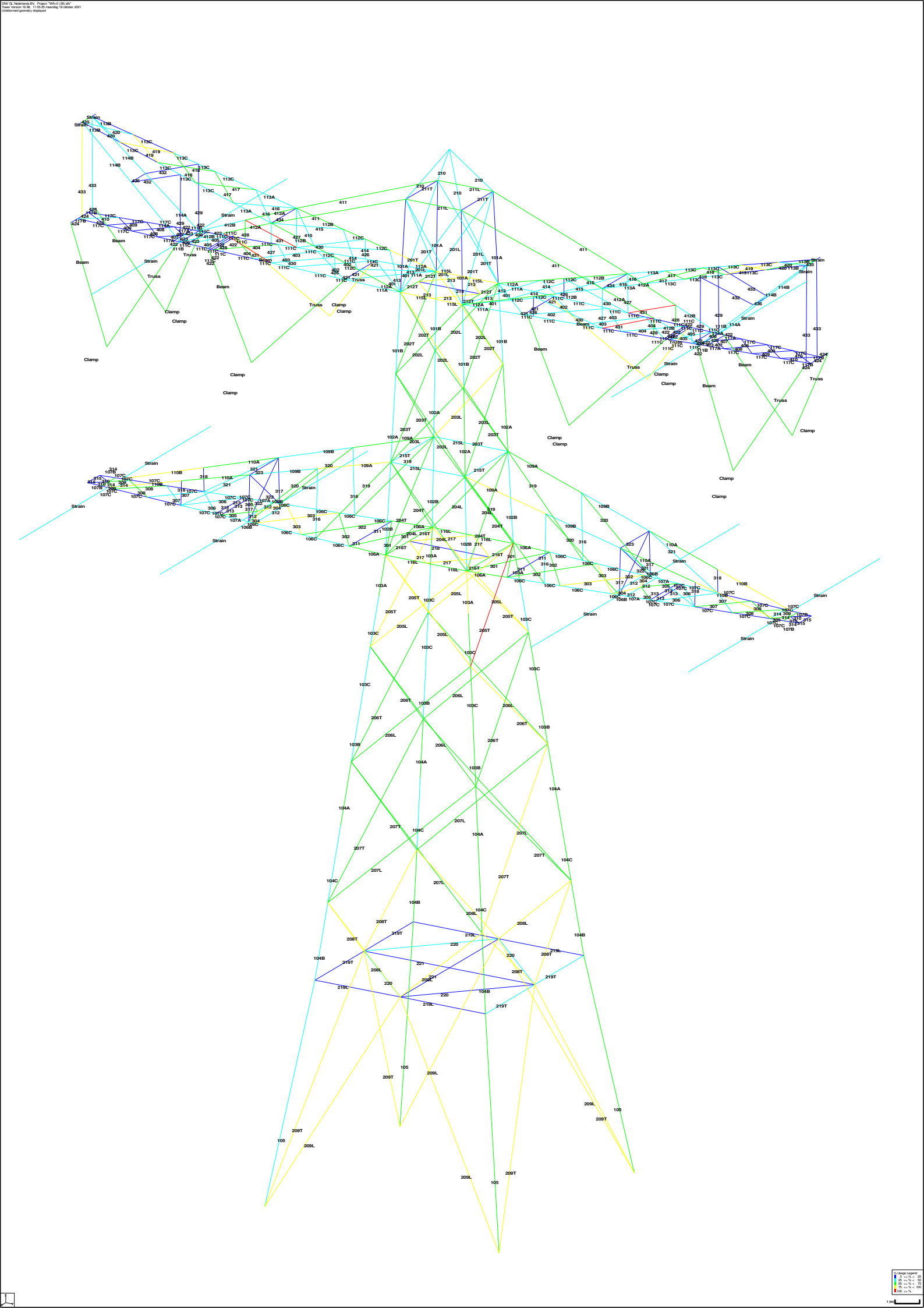
Maximum compression load - SLS

Index	Combination	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	R_η [kN]	R_ξ [kN]	$R_{\xi,lok}$ [kN]	$R_{z,lok}$ [kN]
1	SLS 1a_90	125	134	**730**	-6	-183	-22	747
2	SLS 1a_0	55	-43	**270**	-8	-70	-10	277
3	SLS 7	-4	-2	**21**	1	-4	1	21
4	SLS 1a_135	-124	127	**688**	2	-178	-26	705

Project: MBT-EHV
Tower: WA+0
Number: 39



APPENDIX B
UITVOER PLS-TOWER


Usage Legend
0 <= % < 25
25 <= % < 50
50 <= % < 75
75 <= % < 100
100 <= %

Assessment of groups for initial structure (afkeur level)

Date 18-10-2021
Author MKh
Version v4.3

MBT-EHV 380
WA+0
Mast 39

			Steel						Compression						Tension					
Group Label	Description	Profile	Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	(kN)	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	(kN)	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)
101A	Leg derde tussenstuk	120x120x8	S235	6M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	88	**-62.5**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2	309.4	508.3	622.1	0.20		**0.0**		379.5	508.3	531.7	0.00	
101B	Leg derde tussenstuk	120x120x8	S235	6M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	77	**-134.8**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	337.6	506.7	622.1	0.40		**77.6**	SPLS 1a_0,9_83,9 Ba Ct1	379.5	506.7	531.7	0.20	
102A	Leg derde tussenstuk	180x180x16#	S235	8M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	56	**-358.1**	SPLS 1a_83,9 Ba All Cts	1129.2	674.7	1658.9	0.53		**237.4**	SPLS 1a_0,9_83,9 Ba All Cts	1220.3	674.7	1417.8	0.35	
102B	Leg derde tussenstuk	180x180x16#	S235	10M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	59	**-397.9**	SPLS 1a_83,9 Ba All Cts	1111.8	847.2	2073.6	0.47		**264.7**	SPLS 1a_0,9_83,9 Ba All Cts	1220.3	847.2	1612.8	0.31	
103A	Leg tweede tussenstuk	200x200x16	S235	12M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	23	**-709.6**	SPLS 1a_83,9 Ba All Cts	1440.3	941.5	2488.3	0.75		**524.6**	SPLS 1a_0,9_83,9 Ba All Cts	1386.2	941.5	2126.8	0.56	
103C	Leg tweede tussenstuk	200x200x16	S235		0.52	0.52	0.52	29	**-863.9**	SPLS 1a_83,9 Ba All Cts	1410.7	0.0	0.0	0.61		**678.6**	SPLS 1a_0,9_83,9 Ba All Cts	1452.3	0.0	0.0	0.47	
103B	Leg tweede tussenstuk	200x200x16	S235	12M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	36	**-866.6**	SPLS 1a_83,9 Ba All Cts	1374.3	1987.7	2488.3	0.63		**676.5**	SPLS 1a_0,9_83,9 Ba All Cts	1386.2	1987.7	2126.8	0.49	
104A	Leg eerste tussenstuk	250x250x18#	S235	10M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	29	**-1074.9**	SPLS 1a_83,9 Ba All Cts	2005.8	1599.1	2332.8	0.67		**864.0**	SPLS 1a_0,9_83,9 Ba All Cts	2030.6	1599.1	1993.8	0.54	
104C	Leg eerste tussenstuk	250x250x18#	S235		0.52	0.52	0.52	35	**-1078.4**	SPLS 1a_83,9 Ba All Cts	1959.5	0.0	0.0	0.55		**861.3**	SPLS 1a_0,9_83,9 Ba All Cts	2061.0	0.0	0.0	0.42	
104B	Leg eerste tussenstuk	250x250x18#	S235	12M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	35	**-1163.5**	SPLS 1a_83,9 Ba All Cts	1959.5	1859.6	2799.4	0.63		**945.8**	SPLS 1a_0,9_83,9 Ba All Cts	2030.6	1859.6	2392.6	0.51	
105	Leg broekstuk	250x250x18#	S235	12M24-5.6t	0.17	0.17	0.17	33	**-1184.7**	SPLS 1a_83,9 Ba All Cts	1974.3	1859.6	2799.4	0.64		**945.6**	SPLS 1a_0,9_83,9 Ba All Cts	2030.6	1859.6	2392.6	0.51	
106A	Eerste dwarsarm onderregel	180x180x16#	S235	10M24-5.6t	1.00	1.92	1.00	63	**-603.1**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	1086.9	815.4	2073.6	0.74		**410.5**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	1220.3	815.4	1772.3	0.50	
106C	Eerste dwarsarm onderregel	180x180x16#	S235		2.09	1.42	1.00	63	**-541.2**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	1087.0	0.0	0.0	0.50		**356.1**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	1301.9	0.0	0.0	0.27	
106B	Eerste dwarsarm onderregel	180x180x16#	S235	8M24-5.6t	2.00	11.19	1.00	61	**-318.9**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	1098.2	677.8	1658.9	0.47		**200.0**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	1220.3	677.8	1417.8	0.30	
107A	Eerste dwarsarm onderregel	160x160x17#	S235	8M24-5.6t	3.12	1.00	1.00	69	**-322.6**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	981.2	677.8	1762.6	0.48		**199.2**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	1116.1	677.8	1506.5	0.29	
107C	Eerste dwarsarm onderregel	160x160x17#	S235		26.86	2.00	2.00	69	**-300.4**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	981.3	0.0	0.0	0.31		**177.8**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	1219.7	0.0	0.0	0.15	
107B	Eerste dwarsarm onderregel	160x160x17#	S235	2M20-5.6t	1.43	1.00	1.00	22	**-3.4**	ULS 3_0,9_0	1213.4	117.6	367.2	0.03		**0.1**	SPLS 1a_0,9_0,9_0 Ba All Cts	668.3	117.6	367.2	0.00	
109A	Eerste dwarsarm bovenregel	80x80x8	S235	3M24-5.6t	1.00	1.92	1.00	299	**0.0**		36.8	254.2	311.0	0.00		**121.6**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2	160.8	254.2	259.0	0.76	
109B	Eerste dwarsarm bovenregel	80x80x8	S235	4M24-5.6t	1.00	2.08	1.00	299	**0.0**		36.8	338.9	414.7	0.00		**92.2**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2	211.0	338.9	354.5	0.44	
110A	Eerste dwarsarm bovenregel	70x70x7	S235	5M24-5.6t	1.00	2.09	1.00	345	**0.0**		22.4	423.6	453.6	0.00		**82.4**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2	149.3	423.6	320.9	0.55	
110B	Eerste dwarsarm bovenregel	70x70x7	S235	2M24-5.6t	1.00	1.92	1.00	345	**0.0**		22.4	169.4	181.4	0.00		**82.5**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2	102.4	169.4	128.4	0.81	
111A	Tweede dwarsarm onderregel	180x180x16#	S235	10M24-5.6t	0.50	1.17	0.50	58	**-411.3**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	1115.4	847.2	2073.6	0.49		**216.3**	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	1220.3	847.2	1772.3	0.26	
111C	Tweede dwarsarm onderregel	180x180x16#	S235		0.54	1.43	1.00	62	**-357.8**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	1094.7	0.0	0.0	0.33		**156.8**	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	1301.9	0.0	0.0	0.12	
111B	Tweede dwarsarm onderregel	180x180x16#	S235	3M20-5.6t	2.19	16.11	1.00	87	**-16.4**	ULS 1a_0	912.3	176.4	518.4	0.09		**15.4**	ULS 1a_0,9_0	1253.5	176.4	418.9	0.09	
112A	Tweede dwarsarm bovenregel	120x120x10	S235	3M24-5.6t	1.00	1.52	1.00	93	**-191.8**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	300.3	254.2	388.8	0.75		**176.9**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	324.0	254.2	332.3	0.70	
112C	Tweede dwarsarm bovenregel	120x120x10	S235		1.91	2.91	1.00	91	**-182.6**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	300.0	0.0	0.0	0.61		**173.3**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	545.2	0.0	0.0	0.32	
112B	Tweede dwarsarm bovenregel	120x120x10	S235	5M24-5.6t	1.00	1.50	1.00	93	**-158.2**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	303.2	423.6	648.0	0.52		**161.1**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	466.6	423.6	553.8	0.38	
113A	Tweede dwarsarm bovenregel	150x100x10	S235	5M24-5.6t	2.40	1.00	1.00	97	**-128.8**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	297.8	423.6	648.0	0.43		**162.4**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	495.3	423.6	553.8	0.38	
113C	Tweede dwarsarm bovenregel	150x100x10	S235		2.40	1.00	1.00	97	**-113.0**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	297.8	0.0	0.0	0.38		**146.9**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	571.3	0.0	0.0	0.26	
113B	Tweede dwarsarm bovenregel	150x100x10	S235	4M24-5.6t	2.60	1.00	1.00	105	**-18.7**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	278.3	338.9	518.4	0.07		**45.3**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	495.3	338.9	443.1	0.13	
114A	Tweede dwarsarm tussenregel	120x120x8	S235	1M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	134	**-33.8**	ULS 1a_0	160.4	84.7	103.7	0.40		**2.3**	SPLS 1a_0,9_0 Ba Ct1	216.6	84.7	88.6	0.03	
114B	Tweede dwarsarm tussenregel	120x120x8	S235	1M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	134	**-32.9**	ULS 1a_0	160.4	84.7	103.7	0.39		**2.9**	SPLS 1a_0,9_0 Ba Ct1	216.6	84.7	88.6	0.03	
115L	Eerste dwarsarm in tower	180x180x16#	S235	8M24-5.6t	1.00	2.00	1.00	53	**-520.6**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	1147.6	677.8	1658.9	0.77		**356.6**	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	1220.3	677.8	1417.8	0.53	
116L	Eerste dwarsarm in tower	180x180x16#	S235	10M24-5.6t	1.00	2.00	1.00	69	**-537.7**	SPLS 3_90 Ba All Cts	1048.4	815.4	2073.6	0.66		**369.3**	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	1220.3	815.4	1772.3	0.45	
201L	Diagonaal derde tussenstuk	100x100x6	S235	1M24-5.6t	0.55	0.55	0.55	136	**-38.2**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct2	87.7	84.7	77.8	0.49		**24.5**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct2	127.9	84.7	66.5	0.37	
201T	Diagonaal derde tussenstuk	100x100x6	S235	1M24-5.6t	1.00	0.55	0.55	158	**-14.2**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2	45.8	84.7	77.8	0.31		**5.7**	SPLS 1a_0,9_0 Ba Ct1	127.9	84.7	66.5	0.09	
202L	Diagonaal derde tussenstuk	150x150x10	S235	4M24-5.6t	0.55	0.55	0.55	86	**-279.7**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	415.1	338.9	518.4	0.83		**226.5**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	384.5	338.9	350.9	0.67	
202T	Diagonaal derde tussenstuk	150x150x10	S235	4M24-5.6t	0.55	0.55	0.55	86	**-242.8**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	415.1	338.9	518.4	0.72		**249.4**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	384.5	338.9	350.9	0.74	
203L	Diagonaal derde tussenstuk	150x150x10	S235	4M24-5.6t	0.55	0.55	0.55	94	**-207.5**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	390.3	338.9	518.4	0.61		**254.6**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	384.5	338.9	350.9	0.75	
203T	Diagonaal derde tussenstuk	150x150x10	S235	4M24-5.6t	0.55	0.55	0.55	94	**-227.5**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	390.3	338.9	518.4	0.67		**220.2**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	384.5	338.9	350.9	0.65	
204L	Diagonaal derde tussenstuk	150x150x10	S235	4M24-5.6t	0.55	0.55	0.55	100	**-238.7**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	369.7	338.9	518.4	0.70		**212.4**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	384.5	338.9	350.9	0.63	
204T	Diagonaal derde tussenstuk	150x150x10	S235	4M24-5.6t	0.55	0.55	0.55	100	**-227.6**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	369.7	338.9	518.4	0.67		**198.9**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	384.5	338.9	350.9	0.59	
205L	Diagonaal tweede tussenstuk	150x150x10	S235	6M24-5.6t	0.55	0.28	0.28	69	**-361.9**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ba Ct1	447.9	508.3	777.6	0.81		**349.0**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	384.5	508.3	513.8	0.91	
205T	Diagonaal tweede tussenstuk	150x150x10	S235	6M24-5.6t	0.55	0.28	0.28	69	**-382.7**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	447.9	508.3	777.6	0.85		**387.0**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	384.5	508.3	513.8	1.01	net sect.
206L	Diagonaal tweede tussenstuk	150x150x12	S235	5M24-5.6t	0.55	0.28	0.28	87	**-291.8**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	463.5	423.6	777.6	0.69		**294.9**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ba Ct1	456.2	423.6	518.8	0.70	
206T	Diagonaal tweede tussenstuk	150x150x12	S235	5M24-5.6t	0.55	0.28	0.28	87	**-318.1**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	463.5	423.6	777.6	0.75		**311.4**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	456.2	423.6	518.8	0.74	
207L	Diagonaal eerste tussenstuk	150x150x12	S235	4M24-5.6t	0.55	0.28	0.28	107	**-240.9**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	392.0	338.9	622.1	0.71		**236.6**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	456.2	338.9	421.1	0.70	
207T	Diagonaal eerste tussenstuk	150x150x12	S235	4M24-5.6t	0.55	0.28	0.28	107	**-251.9**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	392.0	338.9	622.1	0.74		**254.4**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	456.2	338.9	421.1	0.75	
208L	Diagonaal eerste tussenstuk	150x150x10	S235	3M24-5.6t	1.00	0.52	0.52	106	**-200.4**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	332.1	254.2	388.8	0.79		**199.3**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	384.5	254.2	269.2	0.78	
208T	Diagonaal eerste tussenstuk	150x150x10	S235	3M24-5.6t	1.00	0.52	0.52	106	**-210.3**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	332.1	254.2	388.8	0.83		**204.0**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	384.5	254.2	269.2	0.80	
209L	Diagonaal broekstuk	120x120x10	S235	4M24-5.6t	0.25	0.17	0.17	79	**-274.3**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	337.0	338.9	518.4	0.81		**264.7**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ba Ct1	324.0	338.9	432.3	0.82	
209T	Diagonaal broekstuk	120x120x10	S235	4M24-5.6t	0.25	0.17	0.17	79	**-274.3**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	337.0	338.9	518.4	0.81		**258.9**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	324.0	338.9	432.3	0.80	
210	Top	50x50x5	S235	2M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	280	**-8.1**	ULS 5a Ba 12	16.5	75.4	86.4	0.49		**8.0**	ULS 5a Ba 12	52.4	75.4	44.1	0.18	
211L	Tweede dwarsarm in tower	100x100x8	S235	3M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	133	**0.0**		148.9	254.2	311.0	0.00		**144.2**	ULS 1a_0	211.1	254.2	265.8	0.68	
211T	Tweede dwarsarm in tower	70x70x5#	S235	2M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	187	**-3.0**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct2	43.2	169.4	129.6	0.07		**3.2**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2	112.9	169.4	91.7	0.03	
212T	Tweede dwarsarm in tower	100x100x6	S235	4M24-5.6t	1.00	2.00	1.00	95	**-95.5**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ba Ct2	144.3	338.9	311.0	0.66		**129.6**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ba Ct2	225.0	338.9	265.8	0.58	
213	Tweede dwarsarm in tower	120x120x8	S235	2M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	86	**-146.6**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	265.3	169.4	207.4	0.87		**147.8**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	226.0	169.4	177.2	0.87	
214	Tweede dwarsarm in tower	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	300	**-0.7**	ULS 3_0	11.8	37.7	43.2	0.06		**0.0**		37.4	37.7	22.0	0.00	
215L	Eerste dwarsarm in tower	100x100x8	S235	3M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	178	**0.0**		103.8	254.2	311.0	0.00		**121.3**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	270.5	254.2	265.8	0.48	
215T	Eerste dwarsarm in tower	100x100x8	S235	1M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	178	**-27.1**	ULS 1a_0,9_90	83.1	84.7	103.7	0.33		**35.0**	ULS 1a_90	170.5	84.7	88.6	0.41	
216T	Eerste dwarsarm in tower	100x100x8	S235	4M24-5.6t	1.00	2.00	1.00	124	**-97.8**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	151.1	338.9	414.7	0.65		**117.6**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ba Ct1	293.9	338.9	354.5	0.40	
217	Eerste dwarsarm in tower	120x120x10	S235	2M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	114	**-146.3**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	261.1	169.4	259.2	0.86		**147.7**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	278.4	169.4	221.5	0.87	
218	Eerste dwarsarm in tower	60x60x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	325	**-1.1**	ULS 3_0	15.0	58.8	64.8	0.07		**0.0**		65.7	58.8	44.4	0.00	
219L	Onderstuk in tower	120x120x12	S235	2M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	170	**-40.4**	SPLS 3_83,9 Ba All Cts	195.2	169.4	311.0	0.24		**26.7**	SPLS 3_0,9_83,9 Ba All Cts	329.5	169.4	265.8	0.16	
219T	Onderstuk in tower	120x120x12	S235	2M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	170	**-44.8**	SPLS 1a_83,9 Ba All Cts	195.2	169.4	311.0	0.26		**30.8**	SPLS 1a_0,9_83,9 Ba All Cts	329.5	169.4	265.8	0.18	
220	Onderstuk in tower	60x60x5	S235	1M16-5.6t	1.00	0.50	0.50	311	**-4.5**	SPLS 1a_135 Ba Ct2	11.6	37.7	43.2	0.39		**3.3**	ULS 1a_0,9_0,9_135	60.5	37.7	32.0	0.10	
221	Onderstuk in tower	70x70x5#	S235	1M16-5.6t	1.00	0.50	0.50	370	**-1.1**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ba Ct2	9.8	37.7	43.2	0.11		**0.0**		74.9	37.7	32.0	0.00	
301	Diagonalen onderregel eerste dwarsarm	100x100x6	S235	1M24-5.6t	0.55	0.55	0.55	113	**-50.7**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	105.9	84.7	77.8	0.65		**48.3**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	127.9	84.7	66.5	0.73	
302	Diagonalen onderregel eerste dwarsarm	100x100x6	S235	2M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	112	**-67.9**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	133.9	117.6	129.6	0.58		**64.5**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	142.1	117.6	104.7	0.62	
303	Diagonalen onderregel eerste dwarsarm	100x100x6	S235	2M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	102	**-81.2**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	145.6	117.6	129.6	0.69		**82.3**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	147.1	117.6	104.7	0.79	
304	Diagonalen onderregel eerste dwarsarm	80x80x6#	S235	1M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	89	**-45.0**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	103.8	84.7	77.8	0.58		**47.7**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	93.3	84.7	59.8	0.80	
305	Diagonalen onderregel eerste dwarsarm	80x80x6#	S235	1M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	98	**-30.3**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	96.7	84.7	77.8	0.39		**32.3**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	93.3	84.7	57.2	0.56	
306	Diagonalen onderregel eerste dwarsarm	80x80x6#	S235	2M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	93	**-36.6**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	126.2	117.6	129.6	0.31		**35.5**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	99.4	117.6	91.6	0.39	
307	Diagonalen onderregel eerste dwarsarm	80x80x6#	S235	2M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	83	**-45.5**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	136.5	117.6	129.6	0.39		**45.9**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	107.0	117.6	91.6	0.50	
308	Diagonalen onderregel eerste dwarsarm	80x80x6#	S235	2M20-5.6t	0.56	0.56	0.56	77	**-63.9**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	142.4	117.6	129.6	0.54		**60.4**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	113.4	117.6	91.6	0.66	
309	Diagonalen onderregel eerste dwarsarm	70x70x6	S235	1M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	63	**-27.8**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	102.4	84.7	77.8	0.36		**28.1**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	76.0	84.7	49.5	0.57	
310	Diagonalen onderregel eerste dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	89	**-0.2**	SPLS 1a_0,9_0,9_135 Ah Ct1	53.3	37.7	43.2	0.01		**3.7**	SPLS 3_96,1 Ba Ct1	37.4	37.7	22.0	0.17	
311	Dwarsligger onderregel eerste dwarsarm	HEA160	S235	2M20-5.6t	2.00	2.00	2.00	87	**0.0**		548.0	117.6	216.0	0.00		**5.3**	ULS 3_96,1	766.1	117.6	0.0	0.04	
312	Dwarsligger onderregel eerste dwarsarm	100x100x12	S235	2M20-5.6t	2.00	1.00	1.00	81	**0.0**		316.3	117.6	259.2	0.00		**55.1**	ULS 3_96,1	278.4	117.6	259.2	0.47	
313	Dwarsligger onderregel eerste dwarsarm	HEA160	S235	2M20-5.6t	2.00	2.00	2.00	57	**-5.0**	ULS 3_0,9_96,1	679.0	117.6	216.0	0.04		**1.2**	ULS 5a Ba 11	766.1	117.6	0.0	0.01	
314	Dwarsligger onderregel eerste dwarsarm	100x100x12	S235	2M20-5.6t	1.00	2.00	1.00	38	**0.0**		424.1	117.6	259.2	0.00		**63.5**	ULS 3_0,9_96,1	278.4	117.6	259.2	0.54	
315	Dwarsligger onderregel eerste dwarsarm	HEA160	S235	2M20-5.6t	2.00	2.00	2.00	25	**-7.9**	ULS 3_0,9_90	794.2	117.6	216.0	0.07		**0.0**		766.1	117.6	0.0	0.00	
316	Tussenregel eerste dwarsarm	90x90x6#	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	166	**-18.8**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	70.1	58.8	64.8	0.32		**0.0**		117.5	58.8	52.4	0.00	
317	Tussenregel eerste dwarsarm	75x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	186	**-5.6**	ULS 3_0	30.3	37.7	43.2	0.19		**0.0**		37.4	37.7	22.0	0.00	
318	Tussenregel eerste dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	108	**-1.0**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	45.5	37.7	43.2	0.03		**0.0**		37.4	37.7	18.4	0.00	
319	Tussen diagonaal eerste dwarsarm	50x50x5	S235	2M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	556	**0.0**		5.2	75.4	86.4	0.00		**26.2**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	52.4	75.4	44.1	0.59	
320	Tussen diagonaal eerste dwarsarm	60x60x5	S235	2M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	382	**0.0**		12.0	117.6	108.0	0.00		**40.1**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	65.2	117.6	73.9	0.62	
321	Tussen diagonaal eerste dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	404	**0.0**		7.2	37.7	43.2	0.00		**10.9**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	37.4	37.7	22.0	0.50	
322	Diagonaal eerste dwarsarm dwarsrichting	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.53	0.53	0.53	172	**0.0**		26.9	37.7	43.2	0.00		**4.1**	ULS 3_0,9_135	37.4	37.7	18.4	0.22	
323	Dwarsligger bovenregel eerste dwarsarm	65x50x5	S235	1M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	219	**-3.2**	ULS 3_0,9_90	22.0	84.7	64.8	0.15		**0.0**		63.4	84.7	27.5	0.00	

Assessment of groups for initial structure (afkeur level)

Date 18-10-2021
Author MKh
Version v4.3

MBT-EHV 380
WA+0
Mast 39

			Steel						Compression						Tension					
Group Label	Description	Profile	Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	(kN)	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	(kN)	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)
401	Diagonalen onderregel tweede dwarsarm	90x90x6#	S235	2M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	115	**-39.5**	SPLS 3_83,9 Ba All Cts	118.5	117.6	129.6	0.34		**30.9**	SPLS 3_0,9_83,9 Ba All Cts	128.8	117.6	104.7	0.30	
402	Diagonalen onderregel tweede dwarsarm	90x90x6#	S235	2M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	105	**-50.4**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	128.3	117.6	129.6	0.43		**38.8**	SPLS 3_0,9_83,9 Ba Ct1	146.3	117.6	104.7	0.37	
403	Diagonalen onderregel tweede dwarsarm	75x75x8	S235	2M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	104	**-41.6**	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	139.3	117.6	172.8	0.35		**48.8**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	133.8	117.6	139.6	0.42	
404	Diagonalen onderregel tweede dwarsarm	75x75x8	S235	2M20-5.6t	0.54	0.54	0.54	99	**-61.4**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	145.1	117.6	172.8	0.52		**50.5**	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	148.9	117.6	139.6	0.43	
405	Diagonalen onderregel tweede dwarsarm	65x65x7	S235	2M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	84	**-49.0**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	125.3	117.6	151.2	0.42		**46.3**	SPLS 3_0,9_90 Ba Ct1	96.0	117.6	119.1	0.48	
406	Diagonalen onderregel tweede dwarsarm	60x60x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	87	**-23.7**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	77.6	58.8	64.8	0.40		**22.3**	SPLS 1a_0,9_0 Ba Ct2	65.7	58.8	44.4	0.50	
407	Diagonalen onderregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	109	**-5.4**	ULS 1a_0	45.1	37.7	43.2	0.14		**4.8**	ULS 1a_0,9_0,9_0	37.4	37.7	22.0	0.22	
408	Diagonalen onderregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.54	0.54	0.54	100	**-4.8**	ULS 1a_0,9_0	48.4	37.7	43.2	0.13		**5.0**	ULS 1a_0,9_0,9_0	37.4	37.7	22.0	0.23	
409	Diagonalen onderregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.54	0.54	0.54	94	**-5.4**	ULS 1a_0,9_0,9_0	50.9	37.7	43.2	0.14		**5.5**	ULS 1a_0,9_0	37.4	37.7	22.0	0.25	
410	Diagonalen onderregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.55	0.55	0.55	95	**-7.5**	ULS 1a_0	50.5	37.7	43.2	0.20		**5.8**	ULS 1a_0,9_0,9_0	37.4	37.7	22.0	0.26	
411	Bovenregel tweede dwarsarm	120x120x8	S235	3M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	289	**0.0**		61.7	254.2	311.0	0.00		**159.2**	ULS 1a_0	263.0	254.2	265.8	0.63	
412A	Bovenregel tweede dwarsarm	120x120x8	S235	3M24-5.6t	1.00	1.90	1.00	128	**0.0**		177.3	254.2	311.0	0.00		**137.4**	ULS 1a_0	263.0	254.2	265.8	0.54	
412B	Bovenregel tweede dwarsarm	120x120x8	S235	3M24-5.6t	1.00	2.11	1.00	128	**0.0**		177.1	254.2	311.0	0.00		**123.6**	ULS 3_0	263.0	254.2	265.8	0.49	
413	Diagonalen bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.55	0.55	0.55	200	**-6.0**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	21.9	37.7	43.2	0.27		**7.4**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	37.4	37.7	22.0	0.33	
414	Diagonalen bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.55	0.55	0.55	187	**-8.3**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	24.0	37.7	43.2	0.35		**7.3**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	37.4	37.7	22.0	0.33	
415	Diagonalen bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.55	0.55	0.55	175	**-9.5**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	26.2	37.7	43.2	0.36		**9.9**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	37.4	37.7	22.0	0.45	
416	Diagonalen bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.53	0.53	0.53	148	**-9.8**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	32.4	37.7	43.2	0.30		**10.2**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	37.4	37.7	22.0	0.46	
417	Diagonalen bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.54	0.54	0.54	142	**-12.2**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	34.2	37.7	43.2	0.36		**11.5**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	37.4	37.7	22.0	0.52	
418	Diagonalen bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.54	0.54	0.54	133	**-15.1**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	36.8	37.7	43.2	0.41		**15.8**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	37.4	37.7	22.0	0.72	
419	Diagonalen bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.57	0.57	0.57	132	**-22.4**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	37.1	37.7	43.2	0.60		**20.9**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	37.4	37.7	22.0	0.95	
420	Diagonalen bovenregel tweede dwarsarm	55x55x6	S235	2M16-5.6t	0.57	0.57	0.57	114	**-30.3**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	67.3	75.4	103.7	0.45		**33.1**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	66.1	75.4	67.2	0.50	
421	Dwarsliggers onderregel tweede dwarsarm	HEA160	S235	2M20-5.6t	9.22	9.22	9.22	64	**0.0**		647.4	117.6	216.0	0.00		**11.4**	ULS 1a_0	766.1	117.6	0.0	0.10	
422	Dwarsliggers onderregel tweede dwarsarm	HEA160	S235	2M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	43	**-26.2**	ULS 7	731.2	117.6	216.0	0.22		**27.8**	ULS 7	766.1	117.6	0.0	0.24	
423	Dwarsliggers onderregel tweede dwarsarm	100x100x12	S235	2M20-5.6t	1.00	2.00	1.00	49	**-19.4**	SPLS 1a_0 Ba Ct2	398.0	117.6	259.2	0.16		**25.0**	ULS 3_90	278.4	117.6	259.2	0.21	
424	Dwarsliggers onderregel tweede dwarsarm	HEA160	S235	2M20-5.6t	2.00	2.00	2.00	28	**-3.3**	ULS 1a_0	783.5	117.6	216.0	0.03		**1.6**	ULS 1a_0,9_0	766.1	117.6	0.0	0.01	
117A	Onderregel tweede dwarsarm	100x100x6	S235	3M20-5.6t	6.00	1.00	1.00	157	**-17.2**	ULS 1a_0	84.1	176.4	194.4	0.20		**14.3**	ULS 1a_0,9_0,9_0	237.4	176.4	157.1	0.09	
117C	Onderregel tweede dwarsarm	100x100x6	S235		1.00	3.81	1.00	157	**-10.2**	ULS 1a_0	84.2	0.0	0.0	0.12		**7.7**	ULS 1a_0,9_0	277.3	0.0	0.0	0.03	
117B	Onderregel tweede dwarsarm	100x100x6	S235	2M20-5.6t	6.90	2.00	1.00	45	**-9.3**	ULS 1a_0	249.4	117.6	129.6	0.08		**7.6**	ULS 1a_0,9_0	145.4	117.6	91.6	0.08	
426	Tussenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	89	**-1.5**	SPLS 1a_0,9_0 Ah All Cts	53.0	37.7	43.2	0.04		**7.2**	ULS 5a Ba 12	37.4	37.7	22.0	0.33	
427	Tussenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	176	**0.0**		26.1	37.7	43.2	0.00		**8.8**	SPLS 1a_0 Ah Ct1	37.4	37.7	22.0	0.40	
428	Tussenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	83	**-5.1**	SPLS 1a_0,9_0 Ah Ct1	55.1	37.7	43.2	0.14		**14.0**	SPLS 1a_0 Ah All Cts	37.4	37.7	22.0	0.64	
429	Tussenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	299	**-2.7**	SPLS 1a_0 Ah All Cts	11.9	37.7	43.2	0.22		**0.0**		37.4	37.7	22.0	0.00	
430	Tussen diagonaal tweede dwarsarm	70x70x7	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	238	**-16.3**	ULS 5a Ah 12	33.3	37.7	60.5	0.49		**0.9**	SPLS 1a_0,9_0 Ah All Cts	104.8	37.7	44.8	0.02	
431	Tussen diagonaal tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	255	**-22.4**	SPLS 1a_0 Ah All Cts	15.3	37.7	43.2	1.47	knik	**5.9**	SPLS 1a_0,9_0 Ah Ct1	37.4	37.7	22.0	0.27	
433	Verticaal tweede dwarsarm	60x60x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	359	**-10.2**	ULS 1a_0,9_0	12.7	58.8	64.8	0.80		**20.0**	ULS 1a_0	65.7	58.8	44.4	0.45	
434	Dwarsligger bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	212	**-3.0**	ULS 3_90	20.2	37.7	43.2	0.15		**0.0**		37.4	37.7	22.0	0.00	
435	Dwarsligger bovenregel tweede dwarsarm	UNP160	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	42	**0.0**		288.5	37.7	64.8	0.00		**28.0**	ULS 3_0,9_90	90.7	37.7	48.0	0.74	
436	Dwarsligger ladder tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	119	**0.0**		41.2	37.7	43.2	0.00		**0.2**	ULS 1a_90	37.4	37.7	22.0	0.01	
432	Tussen diagonaal tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	261	**0.0**		14.7	37.7	43.2	0.00		**1.2**	ULS 1a_0	37.4	37.7	22.0	0.05	

Assessment of groups for modified structure (afkeur level)

Date 18-10-2021
Author MKh
Version v4.3

MBT-EHV 380
WA+0
Mast 39

Group Label	Description	Profile	Steel Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression (kN)	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	Tension (kN)	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)
101A	Leg derde tussenstuk	120x120x8	S235	6M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	88	**-62.9**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2	309.4	508.3	622.1	0.20				379.5	508.3	531.7		
101B	Leg derde tussenstuk	120x120x8	S235	6M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	77	**-134.6**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	337.6	506.7	622.1	0.40		**76.9**	SPLS 1a_0,9_83,9 Ba Ct1	379.5	506.7	531.7	0.20	
102A	Leg derde tussenstuk	180x180x16#	S235	8M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	56	**-358.3**	SPLS 1a_83,9 Ba All Cts	1129.2	674.7	1658.9	0.53		**237.3**	SPLS 1a_0,9_83,9 Ba All Cts	1220.3	674.7	1417.8	0.35	
102B	Leg derde tussenstuk	180x180x16#	S235	10M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	59	**-398.0**	SPLS 1a_83,9 Ba All Cts	1111.8	847.2	2073.6	0.47		**264.5**	SPLS 1a_0,9_83,9 Ba All Cts	1220.3	847.2	1612.8	0.31	
103A	Leg tweede tussenstuk	200x200x16	S235	12M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	23	**-710.6**	SPLS 1a_83,9 Ba All Cts	1440.3	941.5	2488.3	0.75		**524.8**	SPLS 1a_0,9_83,9 Ba All Cts	1386.2	941.5	2126.8	0.56	
103C	Leg tweede tussenstuk	200x200x16	S235		0.52	0.52	0.52	29	**-863.9**	SPLS 1a_83,9 Ba All Cts	1410.7			0.61		**678.3**	SPLS 1a_0,9_83,9 Ba All Cts	1452.3			0.47	
103B	Leg tweede tussenstuk	200x200x16	S235	12M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	36	**-866.6**	SPLS 1a_83,9 Ba All Cts	1374.3	1987.7	2488.3	0.63		**676.1**	SPLS 1a_0,9_83,9 Ba All Cts	1386.2	1987.7	2126.8	0.49	
104A	Leg eerste tussenstuk	250x250x18#	S235	10M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	29	**-1075.7**	SPLS 1a_83,9 Ba All Cts	2005.8	1599.1	2332.8	0.67		**864.1**	SPLS 1a_0,9_83,9 Ba All Cts	2030.6	1599.1	1993.8	0.54	
104C	Leg eerste tussenstuk	250x250x18#	S235		0.52	0.52	0.52	35	**-1079.2**	SPLS 1a_83,9 Ba All Cts	1959.5			0.55		**861.3**	SPLS 1a_0,9_83,9 Ba All Cts	2061.0			0.42	
104B	Leg eerste tussenstuk	250x250x18#	S235	12M24-5.6t	0.52	0.52	0.52	35	**-1163.6**	SPLS 1a_83,9 Ba All Cts	1959.5	1859.6	2799.4	0.63		**945.6**	SPLS 1a_0,9_83,9 Ba All Cts	2030.6	1859.6	2392.6	0.51	
105	Leg broekstuk	250x250x18#	S235	12M24-5.6t	0.17	0.17	0.17	33	**-1184.8**	SPLS 1a_83,9 Ba All Cts	1974.3	1859.6	2799.4	0.64		**945.4**	SPLS 1a_0,9_83,9 Ba All Cts	2030.6	1859.6	2392.6	0.51	
106A	Eerste dwarsarm onderregel	180x180x16#	S235	10M24-5.6t	1.00	1.92	1.00	63	**-602.9**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	1086.9	815.4	2073.6	0.74		**410.4**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	1220.3	815.4	1772.3	0.50	
106C	Eerste dwarsarm onderregel	180x180x16#	S235		2.09	1.42	1.00	63	**-541.0**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	1087.0			0.50		**356.0**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	1301.9			0.27	
106B	Eerste dwarsarm onderregel	180x180x16#	S235	8M24-5.6t	2.00	11.19	1.00	61	**-318.7**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	1098.2	677.8	1658.9	0.47		**199.9**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	1220.3	677.8	1417.8	0.29	
107A	Eerste dwarsarm onderregel	160x160x17#	S235	8M24-5.6t	3.12	1.00	1.00	69	**-322.4**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	981.2	677.8	1762.6	0.48		**199.0**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	1116.1	677.8	1506.5	0.29	
107C	Eerste dwarsarm onderregel	160x160x17#	S235		26.86	2.00	2.00	69	**-300.3**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	981.3			0.31		**177.6**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	1219.7			0.15	
107B	Eerste dwarsarm onderregel	160x160x17#	S235	2M20-5.6t	1.43	1.00	1.00	22	**-3.4**	ULS 3_0,9_0	1213.4	117.6	367.2	0.03		**0.1**	SPLS 1a_0,9_0,9_0 Ba All Cts	668.3	117.6	367.2	0.00	
109A	Eerste dwarsarm bovenregel	80x80x8	S235	3M24-5.6t	1.00	1.92	1.00	299			36.8	254.2	311.0			**121.4**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2	160.8	254.2	259.0	0.76	
109B	Eerste dwarsarm bovenregel	80x80x8	S235	4M24-5.6t	1.00	2.08	1.00	299			36.8	338.9	414.7			**92.0**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2	211.0	338.9	354.5	0.44	
110A	Eerste dwarsarm bovenregel	70x70x7	S235	5M24-5.6t	1.00	2.09	1.00	345			22.4	423.6	453.6			**82.3**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2	149.3	423.6	320.9	0.55	
110B	Eerste dwarsarm bovenregel	70x70x7	S235	2M24-5.6t	1.00	1.92	1.00	345			22.4	169.4	181.4			**82.3**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2	102.4	169.4	128.4	0.80	
111A	Tweede dwarsarm onderregel	180x180x16#	S235	10M24-5.6t	0.50	1.17	0.50	58	**-411.3**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	1115.4	847.2	2073.6	0.49		**216.3**	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	1220.3	847.2	1772.3	0.26	
111C	Tweede dwarsarm onderregel	180x180x16#	S235		0.54	1.43	1.00	62	**-357.9**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	1094.7			0.33		**156.8**	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	1301.9			0.12	
111B	Tweede dwarsarm onderregel	180x180x16#	S235	3M20-5.6t	2.19	16.11	1.00	87	**-16.4**	ULS 1a_0	912.3	176.4	518.4	0.09		**15.4**	ULS 1a_0,9_0	1253.5	176.4	418.9	0.09	
112A	Tweede dwarsarm bovenregel	120x120x10	S235	3M24-5.6t	1.00	1.52	1.00	93	**-191.8**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	300.3	254.2	388.8	0.75		**176.8**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	324.0	254.2	332.3	0.70	
112C	Tweede dwarsarm bovenregel	120x120x10	S235		1.91	2.91	1.00	91	**-182.7**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	300.0			0.61		**173.4**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	545.2			0.32	
112B	Tweede dwarsarm bovenregel	120x120x10	S235	5M24-5.6t	1.00	1.50	1.00	93	**-158.1**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	303.2	423.6	648.0	0.52		**161.1**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	466.6	423.6	553.8	0.38	
113A	Tweede dwarsarm bovenregel	150x100x10	S235	5M24-5.6t	2.40	1.00	1.00	97	**-128.7**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	297.8	423.6	648.0	0.43		**162.3**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	495.3	423.6	553.8	0.38	
113C	Tweede dwarsarm bovenregel	150x100x10	S235		2.40	1.00	1.00	97	**-112.9**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	297.8			0.38		**146.9**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	571.3			0.26	
113B	Tweede dwarsarm bovenregel	150x100x10	S235	4M24-5.6t	2.60	1.00	1.00	105	**-18.6**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	278.3	338.9	518.4	0.07		**45.2**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	495.3	338.9	443.1	0.13	
114A	Tweede dwarsarm tussenregel	120x120x8	S235	1M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	134	**-34.0**	ULS 1a_0	160.4	84.7	103.7	0.40		**2.3**	SPLS 1a_0,9_0 Ba Ct1	216.6	84.7	88.6	0.03	
114B	Tweede dwarsarm tussenregel	120x120x8	S235	1M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	134	**-33.0**	ULS 1a_0	160.4	84.7	103.7	0.39		**2.9**	SPLS 1a_0,9_0 Ba Ct1	216.6	84.7	88.6	0.03	
115L	Eerste dwarsarm in tower	180x180x16#	S235	8M24-5.6t	1.00	2.00	1.00	53	**-520.5**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	1147.6	677.8	1658.9	0.77		**356.5**	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	1220.3	677.8	1417.8	0.53	
116L	Eerste dwarsarm in tower	180x180x16#	S235	10M24-5.6t	1.00	2.00	1.00	69	**-537.7**	SPLS 3_90 Ba All Cts	1048.4	815.4	2073.6	0.66		**369.3**	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	1220.3	815.4	1772.3	0.45	
201L	Diagonaal derde tussenstuk	100x100x6	S235	1M24-5.6t	0.55	0.55	0.55	136	**-38.1**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct2	87.7	84.7	77.8	0.49		**24.6**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct2	127.9	84.7	66.5	0.37	
201T	Diagonaal derde tussenstuk	100x100x6	S235	1M24-5.6t	1.00	0.55	0.55	158	**-21.7**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2	70.0	84.7	77.8	0.31		**5.8**	SPLS 1a_0,9_0 Ba Ct1	127.9	84.7	66.5	0.09	
202L	Diagonaal derde tussenstuk	150x150x10	S235	4M24-5.6t	0.55	0.55	0.55	86	**-280.7**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	415.1	338.9	518.4	0.83		**227.5**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	384.5	338.9	350.9	0.67	
202T	Diagonaal derde tussenstuk	150x150x10	S235	4M24-5.6t	0.55	0.55	0.55	86	**-241.8**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	415.1	338.9	518.4	0.71		**248.4**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	384.5	338.9	350.9	0.73	
203L	Diagonaal derde tussenstuk	150x150x10	S235	4M24-5.6t	0.55	0.55	0.55	94	**-208.4**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	390.3	338.9	518.4	0.61		**255.6**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	384.5	338.9	350.9	0.75	
203T	Diagonaal derde tussenstuk	150x150x10	S235	4M24-5.6t	0.55	0.55	0.55	94	**-226.7**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	390.3	338.9	518.4	0.67		**219.3**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	384.5	338.9	350.9	0.65	
204L	Diagonaal derde tussenstuk	150x150x10	S235	4M24-5.6t	0.55	0.55	0.55	100	**-239.9**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	369.7	338.9	518.4	0.71		**213.4**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	384.5	338.9	350.9	0.63	
204T	Diagonaal derde tussenstuk	150x150x10	S235	4M24-5.6t	0.55	0.55	0.55	100	**-226.8**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	369.7	338.9	518.4	0.67		**197.9**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	384.5	338.9	350.9	0.58	
205L	Diagonaal tweede tussenstuk	150x150x10	S235	6M24-5.6t	0.55	0.28	0.28	69	**-360.1**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ba Ct1	447.9	508.3	777.6	0.80		**347.1**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	384.5	508.3	513.8	0.90	
205T	Diagonaal tweede tussenstuk	**150x150x12**	**S355**	**6M24-8.8t**	0.55	0.28	0.28	70	**-385.1**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	708.3	813.3	1270.1	0.54		**390.0**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	620.9	813.3	879.3	0.63	
206L	Diagonaal tweede tussenstuk	150x150x12	S235	5M24-5.6t	0.55	0.28	0.28	87	**-290.2**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	463.5	423.6	777.6	0.69		**293.4**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ba Ct1	456.2	423.6	518.8	0.69	
206T	Diagonaal tweede tussenstuk	150x150x12	S235	5M24-5.6t	0.55	0.28	0.28	87	**-320.0**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	463.5	423.6	777.6	0.76		**312.9**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	456.2	423.6	518.8	0.74	
207L	Diagonaal eerste tussenstuk	150x150x12	S235	4M24-5.6t	0.55	0.28	0.28	107	**-239.7**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	392.0	338.9	622.1	0.71		**235.4**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	456.2	338.9	421.1	0.69	
207T	Diagonaal eerste tussenstuk	150x150x12	S235	4M24-5.6t	0.55	0.28	0.28	107	**-253.3**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	392.0	338.9	622.1	0.75		**256.0**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	456.2	338.9	421.1	0.76	
208L	Diagonaal eerste tussenstuk	150x150x10	S235	3M24-5.6t	1.00	0.52	0.52	106	**-199.4**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	332.1	254.2	388.8	0.78		**198.3**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	384.5	254.2	269.2	0.78	
208T	Diagonaal eerste tussenstuk	150x150x10	S235	3M24-5.6t	1.00	0.52	0.52	106	**-211.6**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	332.1	254.2	388.8	0.83		**205.0**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	384.5	254.2	269.2	0.81	
209L	Diagonaal broekstuk	120x120x10	S235	4M24-5.6t	0.25	0.17	0.17	79	**-274.0**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	337.0	338.9	518.4	0.81		**264.4**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ba Ct1	324.0	338.9	432.3	0.82	
209T	Diagonaal broekstuk	120x120x10	S235	4M24-5.6t	0.25	0.17	0.17	79	**-274.9**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	337.0	338.9	518.4	0.82		**259.3**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	324.0	338.9	432.3	0.80	
210	Top	50x50x5	S235	2M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	280	**-8.1**	ULS 5a Ba 12	16.5	75.4	86.4	0.49		**8.0**	ULS 5a Ba 12	52.4	75.4	44.1	0.18	
211L	Tweede dwarsarm in tower	100x100x8	S235	3M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	133			148.9	254.2	311.0			**144.3**	ULS 1a_0	211.1	254.2	265.8	0.68	
211T	Tweede dwarsarm in tower	70x70x5#	S235	2M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	187	**-3.0**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct2	43.2	169.4	129.6	0.07		**3.2**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ah Ct2	112.9	169.4	91.7	0.03	
212T	Tweede dwarsarm in tower	100x100x6	S235	4M24-5.6t	1.00	2.00	1.00	95	**-94.7**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ba Ct2	144.3	338.9	311.0	0.66		**128.9**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ba Ct2	225.0	338.9	265.8	0.57	
213	Tweede dwarsarm in tower	120x120x8	S235	2M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	86	**-145.6**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	265.3	169.4	207.4	0.86		**146.8**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	226.0	169.4	177.2	0.87	
214	Tweede dwarsarm in tower	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	300	**-0.7**	ULS 3_0	11.8	37.7	43.2	0.06				37.4	37.7	22.0		
215L	Eerste dwarsarm in tower	100x100x8	S235	3M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	178			103.8	254.2	311.0			**121.2**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	270.5	254.2	265.8	0.48	
215T	Eerste dwarsarm in tower	100x100x8	S235	1M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	178	**-27.2**	ULS 1a_0,9_90	83.1	84.7	103.7	0.33		**35.2**	ULS 1a_90	170.5	84.7	88.6	0.41	
216T	Eerste dwarsarm in tower	100x100x8	S235	4M24-5.6t	1.00	2.00	1.00	124	**-99.6**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	151.1	338.9	414.7	0.66		**119.1**	SPLS 6a_90 Ba Ct2 Ba Ct1	293.9	338.9	354.5	0.41	
217	Eerste dwarsarm in tower	120x120x10	S235	2M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	114	**-148.4**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	261.1	169.4	259.2	0.88		**149.7**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	278.4	169.4	221.5	0.88	
218	Eerste dwarsarm in tower	60x60x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	325	**-1.1**	ULS 3_0	15.0	58.8	64.8	0.07				65.7	58.8	44.4		
219L	Onderstuk in tower	120x120x12	S235	2M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	170	**-40.4**	SPLS 3_83,9 Ba All Cts	195.2	169.4	311.0	0.24		**26.7**	SPLS 3_0,9_83,9 Ba All Cts	329.5	169.4	265.8	0.16	
219T	Onderstuk in tower	120x120x12	S235	2M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	170	**-44.8**	SPLS 1a_83,9 Ba All Cts	195.2	169.4	311.0	0.26		**30.8**	SPLS 1a_0,9_83,9 Ba All Cts	329.5	169.4	265.8	0.18	
220	Onderstuk in tower	60x60x5	S235	1M16-5.6t	1.00	0.50	0.50	311	**-4.4**	SPLS 1a_135 Ba All Cts	11.6	37.7	43.2	0.38		**3.3**	ULS 1a_0,9_0,9_135	60.5	37.7	32.0	0.10	
221	Onderstuk in tower	70x70x5#	S235	1M16-5.6t	1.00	0.50	0.50	370	**-1.2**	SPLS 6a_90 Ba Ct1 Ba Ct2	11.2	37.7	43.2	0.11				74.9	37.7	32.0		
301	Diagonalen onderregel eerste dwarsarm	100x100x6	S235	1M24-5.6t	0.55	0.55	0.55	113	**-50.9**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	105.9	84.7	77.8	0.65		**48.2**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	127.9	84.7	66.5	0.73	
302	Diagonalen onderregel eerste dwarsarm	100x100x6	S235	2M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	112	**-67.9**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	133.9	117.6	129.6	0.58		**64.5**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	142.1	117.6	104.7	0.62	
303	Diagonalen onderregel eerste dwarsarm	100x100x6	S235	2M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	102	**-81.2**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	145.6	117.6	129.6	0.69		**82.3**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	147.1	117.6	104.7	0.79	
304	Diagonalen onderregel eerste dwarsarm	80x80x6#	S235	1M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	89	**-45.0**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	103.8	84.7	77.8	0.58		**47.7**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	93.3	84.7	59.8	0.80	
305	Diagonalen onderregel eerste dwarsarm	80x80x6#	S235	1M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	98	**-30.3**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	96.7	84.7	77.8	0.39		**32.3**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	93.3	84.7	57.2	0.56	
306	Diagonalen onderregel eerste dwarsarm	80x80x6#	S235	2M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	93	**-36.6**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	126.2	117.6	129.6	0.31		**35.5**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	99.4	117.6	91.6	0.39	
307	Diagonalen onderregel eerste dwarsarm	80x80x6#	S235	2M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	83	**-45.5**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	136.5	117.6	129.6	0.39		**45.9**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	107.0	117.6	91.6	0.50	
308	Diagonalen onderregel eerste dwarsarm	80x80x6#	S235	2M20-5.6t	0.56	0.56	0.56	77	**-63.9**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	142.4	117.6	129.6	0.54		**60.4**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	113.4	117.6	91.6	0.66	
309	Diagonalen onderregel eerste dwarsarm	70x70x6	S235	1M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	63	**-27.8**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	102.4	84.7	77.8	0.36		**28.1**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	76.0	84.7	49.5	0.57	
310	Diagonalen onderregel eerste dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	89	**-0.2**	SPLS 1a_0,9_0,9_135 Ah Ct1	53.3	37.7	43.2	0.01		**3.7**	SPLS 3_96,1 Ba Ct1	37.4	37.7	22.0	0.17	
311	Dwarsligger onderregel eerste dwarsarm	HEA160	S235	2M20-5.6t	2.00	2.00	2.00	87			548.0	117.6	216.0			**5.4**	ULS 3_96,1	766.1	117.6		0.05	
312	Dwarsligger onderregel eerste dwarsarm	100x100x12	S235	2M20-5.6t	2.00	1.00	1.00	81			316.3	117.6	259.2			**55.1**	ULS 3_96,1	278.4	117.6	259.2	0.47	
313	Dwarsligger onderregel eerste dwarsarm	HEA160	S235	2M20-5.6t	2.00	2.00	2.00	57	**-5.0**	ULS 3_0,9_96,1	679.0	117.6	216.0	0.04		**1.2**	ULS 5a Ba 11	766.1	117.6		0.01	
314	Dwarsligger onderregel eerste dwarsarm	100x100x12	S235	2M20-5.6t	1.00	2.00	1.00	38			424.1	117.6	259.2			**63.5**	ULS 3_0,9_96,1	278.4	117.6	259.2	0.54	

Assessment of groups for modified structure (afkeur level)

Date 18-10-2021
Author MKh
Version v4.3

MBT-EHV 380
WA+0
Mast 39

Group Label	Description	Profile	Steel Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression (kN)	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	Tension (kN)	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)
315	Dwarsligger onderregel eerste dwarsarm	HEA160	S235	2M20-5.6t	2.00	2.00	2.00	25	**-7.9**	ULS 3_0,9_90	794.2	117.6	216.0	0.07				766.1	117.6			
316	Tussenregel eerste dwarsarm	90x90x6#	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	166	**-18.8**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct1	70.1	58.8	64.8	0.32				117.5	58.8	52.4		
317	Tussenregel eerste dwarsarm	75x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	186	**-5.6**	ULS 3_0	30.3	37.7	43.2	0.19				37.4	37.7	22.0		
318	Tussenregel eerste dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	108	**-1.0**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	45.5	37.7	43.2	0.03				37.4	37.7	18.4		
319	Tussen diagonaal eerste dwarsarm	50x50x5	S235	2M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	556			5.2	75.4	86.4			**26.2**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	52.4	75.4	44.1	0.59	
320	Tussen diagonaal eerste dwarsarm	60x60x5	S235	2M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	382			12.0	117.6	108.0			**40.1**	SPLS 6a_90 Ba All Cts Ah Ct2	65.2	117.6	73.9	0.62	
321	Tussen diagonaal eerste dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	404			7.2	37.7	43.2			**10.9**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ah Ct1	37.4	37.7	22.0	0.49	
322	Diagonaal eerste dwarsarm dwarsrichting	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.53	0.53	0.53	172			26.9	37.7	43.2			**4.1**	ULS 3_0,9_135	37.4	37.7	18.4	0.22	
323	Dwarsligger bovenregel eerste dwarsarm	65x50x5	S235	1M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	219	**-3.2**	ULS 3_0,9_90	22.0	84.7	64.8	0.15				63.4	84.7	27.5		
401	Diagonalen onderregel tweede dwarsarm	90x90x6#	S235	2M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	115	**-39.5**	SPLS 3_83,9 Ba All Cts	118.5	117.6	129.6	0.34		**30.9**	SPLS 3_0,9_83,9 Ba All Cts	128.8	117.6	104.7	0.30	
402	Diagonalen onderregel tweede dwarsarm	90x90x6#	S235	2M20-5.6t	0.53	0.53	0.53	105	**-50.4**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	128.3	117.6	129.6	0.43		**38.8**	SPLS 3_0,9_83,9 Ba Ct1	146.3	117.6	104.7	0.37	
403	Diagonalen onderregel tweede dwarsarm	75x75x8	S235	2M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	104	**-41.6**	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	139.3	117.6	172.8	0.35		**48.8**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	133.8	117.6	139.6	0.42	
404	Diagonalen onderregel tweede dwarsarm	75x75x8	S235	2M20-5.6t	0.54	0.54	0.54	99	**-61.4**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	145.1	117.6	172.8	0.52		**50.5**	SPLS 3_0,9_90 Ba All Cts	148.9	117.6	139.6	0.43	
405	Diagonalen onderregel tweede dwarsarm	65x65x7	S235	2M20-5.6t	0.55	0.55	0.55	84	**-49.0**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	125.3	117.6	151.2	0.42		**46.3**	SPLS 3_0,9_90 Ba Ct1	96.0	117.6	119.1	0.48	
406	Diagonalen onderregel tweede dwarsarm	60x60x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	87	**-23.7**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	77.6	58.8	64.8	0.40		**22.3**	SPLS 1a_0,9_0 Ba Ct2	65.7	58.8	44.4	0.50	
407	Diagonalen onderregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	109	**-5.4**	ULS 1a_0	45.1	37.7	43.2	0.14		**4.9**	ULS 1a_0,9_0,9_0	37.4	37.7	22.0	0.22	
408	Diagonalen onderregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.54	0.54	0.54	100	**-4.8**	ULS 1a_0,9_0	48.4	37.7	43.2	0.13		**5.0**	ULS 1a_0,9_0,9_0	37.4	37.7	22.0	0.23	
409	Diagonalen onderregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.54	0.54	0.54	94	**-5.4**	ULS 1a_0,9_0,9_0	50.9	37.7	43.2	0.14		**5.5**	ULS 1a_0,9_0	37.4	37.7	22.0	0.25	
410	Diagonalen onderregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.55	0.55	0.55	95	**-7.5**	ULS 1a_0	50.5	37.7	43.2	0.20		**5.8**	ULS 1a_0,9_0,9_0	37.4	37.7	22.0	0.26	
411	Bovenregel tweede dwarsarm	120x120x8	S235	3M24-5.6t	1.00	1.00	1.00	289			61.7	254.2	311.0			**159.3**	ULS 1a_0	263.0	254.2	265.8	0.63	
412A	Bovenregel tweede dwarsarm	120x120x8	S235	3M24-5.6t	1.00	1.90	1.00	128			177.3	254.2	311.0			**137.5**	ULS 1a_0	263.0	254.2	265.8	0.54	
412B	Bovenregel tweede dwarsarm	120x120x8	S235	3M24-5.6t	1.00	2.11	1.00	128			177.1	254.2	311.0			**123.1**	ULS 3_0	263.0	254.2	265.8	0.48	
413	Diagonalen bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.55	0.55	0.55	200	**-6.0**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct1	21.9	37.7	43.2	0.27		**7.4**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	37.4	37.7	22.0	0.33	
414	Diagonalen bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.55	0.55	0.55	187	**-8.3**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	24.0	37.7	43.2	0.35		**7.3**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	37.4	37.7	22.0	0.33	
415	Diagonalen bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.55	0.55	0.55	175	**-9.5**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	26.2	37.7	43.2	0.36		**9.9**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	37.4	37.7	22.0	0.45	
416	Diagonalen bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.53	0.53	0.53	148	**-9.8**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	32.4	37.7	43.2	0.30		**10.2**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	37.4	37.7	22.0	0.46	
417	Diagonalen bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.54	0.54	0.54	142	**-12.2**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	34.2	37.7	43.2	0.36		**11.5**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	37.4	37.7	22.0	0.52	
418	Diagonalen bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.54	0.54	0.54	133	**-15.1**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	36.8	37.7	43.2	0.41		**15.8**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	37.4	37.7	22.0	0.72	
419	Diagonalen bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	0.57	0.57	0.57	132	**-22.4**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	37.1	37.7	43.2	0.60		**20.9**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	37.4	37.7	22.0	0.95	
420	Diagonalen bovenregel tweede dwarsarm	55x55x6	S235	2M16-5.6t	0.57	0.57	0.57	114	**-30.3**	SPLS 6a_90 Ah All Cts Ba Ct2	67.3	75.4	103.7	0.45		**33.1**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	66.1	75.4	67.2	0.50	
421	Dwarsliggers onderregel tweede dwarsarm	HEA160	S235	2M20-5.6t	9.22	9.22	9.22	64			647.4	117.6	216.0			**11.4**	ULS 1a_0	766.1	117.6		0.10	
422	Dwarsliggers onderregel tweede dwarsarm	HEA160	S235	2M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	43	**-26.2**	ULS 7	731.2	117.6	216.0	0.22		**27.8**	ULS 7	766.1	117.6		0.24	
423	Dwarsliggers onderregel tweede dwarsarm	100x100x12	S235	2M20-5.6t	1.00	2.00	1.00	49	**-19.4**	SPLS 1a_0 Ba Ct2	398.0	117.6	259.2	0.16		**25.0**	ULS 3_90	278.4	117.6	259.2	0.21	
424	Dwarsliggers onderregel tweede dwarsarm	HEA160	S235	2M20-5.6t	2.00	2.00	2.00	28	**-3.3**	ULS 1a_0	783.5	117.6	216.0	0.03		**1.6**	ULS 1a_0,9_0	766.1	117.6		0.01	
117A	Onderregel tweede dwarsarm	100x100x6	S235	3M20-5.6t	6.00	1.00	1.00	157	**-17.3**	ULS 1a_0	84.1	176.4	194.4	0.21		**14.3**	ULS 1a_0,9_0,9_0	237.4	176.4	157.1	0.09	
117C	Onderregel tweede dwarsarm	100x100x6	S235		1.00	3.81	1.00	157	**-10.2**	ULS 1a_0	84.2			0.12		**7.7**	ULS 1a_0,9_0	277.3			0.03	
117B	Onderregel tweede dwarsarm	100x100x6	S235	2M20-5.6t	6.90	2.00	1.00	45	**-9.3**	ULS 1a_0	249.4	117.6	129.6	0.08		**7.6**	ULS 1a_0,9_0	145.4	117.6	91.6	0.08	
426	Tussenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	89	**-1.5**	SPLS 1a_0,9_0 Ah All Cts	53.0	37.7	43.2	0.04		**7.3**	ULS 5a Ba 12	37.4	37.7	22.0	0.33	
427	Tussenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	176			26.1	37.7	43.2			**8.9**	SPLS 1a_0 Ah Ct1	37.4	37.7	22.0	0.40	
428	Tussenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	83	**-5.6**	SPLS 1a_0,9_0 Ah Ct1	55.1	37.7	43.2	0.15		**14.8**	SPLS 1a_0 Ah All Cts	37.4	37.7	22.0	0.67	
429	Tussenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	299	**-2.7**	SPLS 1a_0 Ah All Cts	11.9	37.7	43.2	0.22				37.4	37.7	22.0		
430	Tussen diagonaal tweede dwarsarm	70x70x7	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	238	**-16.4**	ULS 5a Ah 12	33.3	37.7	60.5	0.49		**0.8**	SPLS 1a_0,9_0 Ah All Cts	104.8	37.7	44.8	0.02	
431	Tussen diagonaal tweede dwarsarm	**60x60x6**	**S355**	**1M16-8.8t**	1.00	1.00	1.00	211	**-23.8**	SPLS 1a_0 Ah All Cts	32.2	60.3	70.6	0.74		**6.6**	SPLS 1a_0,9_0 Ah Ct1	61.2	60.3	36.0	0.18	
432	Tussen diagonaal tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	261			14.7	37.7	43.2			**1.2**	ULS 1a_0	37.4	37.7	22.0	0.05	
433	Verticaal tweede dwarsarm	60x60x6	S235	1M20-5.6t	1.00	1.00	1.00	359	**-10.2**	ULS 1a_0,9_0	12.7	58.8	64.8	0.80		**20.0**	ULS 1a_0	65.7	58.8	44.4	0.45	
434	Dwarsligger bovenregel tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	212	**-3.0**	ULS 3_90	20.2	37.7	43.2	0.15				37.4	37.7	22.0		
435	Dwarsligger bovenregel tweede dwarsarm	UNP160	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	42			288.5	37.7	64.8			**28.0**	ULS 3_0,9_90	90.7	37.7	48.0	0.74	
436	Dwarsligger ladder tweede dwarsarm	50x50x5	S235	1M16-5.6t	1.00	1.00	1.00	119			41.2	37.7	43.2			**0.2**	ULS 1a_90	37.4	37.7	22.0	0.01	

Assessment of groups for modified elements (verbouw level)

Date 18-10-2021
Author MKh
Version v4.3

MBT-EHV 380
WA+0
Mast 39

Group Label	Description	Profile	Steel Quality	Bolts	RLX	RLY	RLZ	Slenderness	Compression (kN)	Load Case (Compression)	Buckling	Shear (Comp)	Bearing (Comp)	U.C. (Comp)	Exceedance (Comp)	Tension (kN)	Load Case (Tension)	Net Section	Shear (Tens)	Bearing (Tens)	U.C. (Tens)	Exceedance (Tens)
205T	Diagonaal tweede tussenstuk	**150x150x12**	**S355**	**6M24-8.8t**	0.55	0.28	0.28	70	**-406.3**	SPLS 6a_90 Ah Ct1 Ba Ct1	708.3	813.3	1270.1	0.57		**411.8**	SPLS 6a_90 Ah Ct2 Ba Ct2	620.9	813.3	879.3	0.66	
431	Tussen diagonaal tweede dwarsarm	**60x60x6**	**S355**	**1M16-8.8t**	1.00	1.00	1.00	211	**-25.6**	SPLS 1a_0 Ah All Cts	32.2	60.3	70.6	0.79		**6.9**	SPLS 1a_0.9_0 Ah Ct1	61.2	60.3	36.0	0.19	

APPENDIX C
TOETSING KNIKVERKORTERS

Knikverkorters initial construction (afkeur)

Date: 2021-10-18
Author: Muhammed Khan
Version: 1,8

MBT-EHV
WA+0
Tower 39

Posnr.	Section	Schematization	Profile	Steel Quality	Bolt	Quality	Length (m)	Angle (°)	Slenderness ( )	Normal Force (kN)	Moment (kNm)	Buckling Cap. (kN)	Shear Cap. Bolt (kN)	Bearing Cap. (kN)	Net Section Cap. (kN)	Moment Cap. (kNm)	Highest U.C.	Exceedance Type
13	Broekstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	0,58	0	59	**19,8**	**0,14**	61,8	37,7	30,3	31,7	0,72	0,65	
18	Broekstuk	Enkele staaf	L60.5	S235	M16	5,6	1,69	79	143	**19,8**	**0,00**	40,9	37,7	32,0	60,5	1,05	0,62	
11	Broekstuk	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	1,24	0	127	**19,8**	**0,31**	38,7	37,7	30,3	31,7	0,72	0,65	
17	Broekstuk	Enkele staaf	L60.5	S235	M16	5,6	1,91	57	163	**19,8**	**0,00**	35,1	37,7	32,0	60,5	1,05	0,62	
10	Broekstuk	Enkele staaf	L60.6	S235	M16	5,6	1,89	0	162	**19,8**	**0,47**	41,8	37,7	38,4	72,6	1,24	0,52	
16	Broekstuk	Enkele staaf	L70.6	S235	M16	5,6	2,31	44	169	**19,8**	**0,00**	46,7	37,7	38,4	89,9	1,71	0,52	
9	Broekstuk	Enkele staaf	L70.6	S235	M16	5,6	2,55	0	186	**19,8**	**0,64**	41,0	37,7	38,4	89,9	1,71	0,52	
15	Broekstuk	Enkele staaf	L70.6	S235	M16	5,6	2,82	34	205	**19,8**	**0,00**	35,7	37,7	38,4	89,9	1,71	0,55	
8	Broekstuk	Enkele staaf	L80.6	S235	M16	5,6	3,21	0	204	**19,8**	**0,80**	41,4	37,7	38,4	107,1	2,25	0,52	
14	Broekstuk	Enkele staaf	L80.6	S235	M16	5,6	3,22	27	204	**19,8**	**0,72**	41,3	37,7	38,4	107,1	2,25	0,52	
23	Pootverband	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	1,31	0	135	**3,4**	**0,33**	36,2	37,7	30,3	31,7	0,72	0,46	
26	Pootverband	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	2,83	77	291	**3,4**	**0,00**	12,5	37,7	30,3	31,7	0,72	0,27	
22	Pootverband	Kniksteun en verticale steur	L50.5	S235	M16	5,6	2,73	0	180	**3,4**	**0,34**	20,3	37,7	30,3	31,7	0,54	0,66	
25	Pootverband	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	3,05	64	314	**3,4**	**0,00**	11,0	37,7	30,3	31,7	0,72	0,31	
21	Pootverband	Kniksteun en verticale steur	L50.5	S235	M16	5,6	4,14	0	274	**3,4**	**0,52**	11,6	37,7	30,3	31,7	0,54	1,00	
24	Pootverband	Enkele staaf	L60.5	S235	M16	5,6	3,39	51	288	**3,4**	**0,00**	15,3	37,7	32,0	60,5	1,05	0,22	
69	Eerste TSNSTUK	Enkele staaf	L70.5	S235	M16	5,6	2,48	38	180	**19,6**	**0,00**	36,0	37,7	32,0	74,9	1,78	0,61	
59	Eerste TSNSTUK	Enkele staaf	L60.5	S235	M16	5,6	1,92	0	164	**19,6**	**0,48**	34,7	37,7	32,0	60,5	1,05	0,61	
60	Eerste TSNSTUK	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	1,51	0	155	**19,6**	**0,38**	30,7	37,7	30,3	31,7	0,72	0,65	
70	Eerste TSNSTUK	Enkele staaf	L60.5	S235	M16	5,6	2,17	52	184	**19,6**	**0,00**	29,7	37,7	32,0	60,5	1,05	0,66	
61	Eerste TSNSTUK	Enkele staaf	L80.6	S235	M16	5,6	2,97	0	189	**19,6**	**0,74**	46,3	37,7	38,4	107,1	2,25	0,52	
71	Eerste TSNSTUK	Enkele staaf	L60.5	S235	M16	5,6	2,12	40	180	**19,6**	**0,00**	30,6	37,7	32,0	60,5	1,05	0,64	
62	Eerste TSNSTUK	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	1,54	0	158	**19,6**	**0,39**	29,9	37,7	30,3	31,7	0,72	0,65	
63	Tweede TSNSTUK	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	1,25	0	128	**14,1**	**0,31**	38,2	37,7	30,3	31,7	0,72	0,47	
72	Tweede TSNSTUK	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	1,79	52	183	**14,1**	**0,00**	24,7	37,7	30,3	31,7	0,72	0,57	
64	Tweede TSNSTUK	Enkele staaf	L60.6	S235	M16	5,6	2,39	0	204	**14,1**	**0,60**	30,5	37,7	38,4	72,6	1,24	0,48	
73	Tweede TSNSTUK	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	1,74	40	178	**14,1**	**0,00**	25,6	37,7	30,3	31,7	0,72	0,55	
65	Tweede TSNSTUK	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	1,28	0	131	**14,1**	**0,32**	37,3	37,7	30,3	31,7	0,72	0,47	
66	Tweede TSNSTUK	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	1,00	0	102	**14,1**	**0,25**	47,6	37,7	30,3	31,7	0,72	0,47	
74	Tweede TSNSTUK	Enkele staaf	L60.5	S235	M16	5,6	1,42	52	121	**14,1**	**0,00**	49,4	37,7	32,0	60,5	1,05	0,44	
67	Tweede TSNSTUK	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	1,89	0	194	**14,1**	**0,47**	22,9	37,7	30,3	31,7	0,72	0,66	
75	Tweede TSNSTUK	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	1,38	40	142	**14,1**	**0,00**	34,2	37,7	30,3	31,7	0,72	0,47	
68	Tweede TSNSTUK	Enkele staaf	L50.5	S235	M16	5,6	1,03	0	105	**14,1**	**0,26**	46,4	37,7	30,3	31,7	0,72	0,47	
20	Tussenschot	Kniksteun en verticale steur	L60.5	S235	M16	5,6	5,39	0	294	**2,0**	**0,67**	12,6	37,7	32,0	60,5	0,81	0,87	
27	Tussenschot	Kruisende staaf halverwege	L70.5	S235	M16	5,6	7,86	0	368	**2,0**	**0,98**	10,5	37,7	32,0	74,9	1,78	0,55	

APPENDIX D
TOETSING BLOKDEUVELS

Project: MBT-EHV380
Mast: WA+0 (39)

Shear blocks

NEN-EN 1993-1-1 en NEN-EN 1994-1-1

Datum: 2021-10-21
Auteur: TBR
Versie: 1.4

Load				***Results***			
Compression	$F_{Ed,c}$	**1216**	kN	Compression	U.C.	0.85	< 1,00 OK
Tension	$F_{Ed,t}$	**966**	kN	Tension	U.C.	0.85	< 1,00 OK

Main leg

Profile		**L250.18**	
Steel material		S235	
Cross section		8719	mm^2
Axial capacity	N_{pl}	2049	kN
Width	b	250	mm
Thickness	t	18	mm
Length in concrete		2000	mm

Shear blocks main leg

Width	b	50	mm
Thickness	h	30	mm
Length	L	230	mm
Welds	a	4	mm
c.t.c. separation	s	290	mm
Number for compr.	n_c	12	-
Number for tension	n_t	12	-

Foot plate

Thickness	t	20	mm
Ext. length	m	19	mm
Welds	a	4	mm

Pile

Name		nvt	
Diameter		nvt	mm
Thickness		nvt	mm
Cross section		nvt	mm^2
Steel material		S235	
Capacity		nvt	kN
Concrete strength		C30/37	

Shear blocks pile

Width	b	nvt	mm
Thickness	h	nvt	mm
Length	L	nvt	mm
Welds	a	nvt	mm
c.t.c. separation	s	nvt	mm
Number for compr.	n_c	nvt	-
Number for tension	n_t	nvt	-

Design value concrete strength

Material factor	γ_c	1.5	
Add. mat. factor	γ_m	1.25	-
f_{cd} =		16.0	N/mm^2

Steel tower stub

Yield strength	f_{yd} =	235	N/mm^2
Tensile strength	f_{ud} =	360	N/mm^2

Capacity shear blocks main leg

A_{f1} =	6900	mm^2
A_{f2} =	25428	mm^2
Slope	1: 5	
$C_A = \sqrt{(A_{f2}/A_{f1})}$ =	1.92	
$f_{jd} = C_A \times f_{cd}$ =	30.7	N/mm^2
$F_{Rd,c} = n_c \times A_{f1} \times f_{jd}$ =	2543	kN
$F_{Rd,t} = n_t \times A_{f1} \times f_{jd}$ =	2543	kN

Capacity foot plate

k_d =	1.73	-
$f_{jd} = C_A \times f_{cd}$ =	27.7	N/mm^2
$c = t\sqrt{(f_{yd} / 3f_{jd})}$ =	32	mm
m* = min(c,m) =	19	mm
Type foot plate	Diagonally cut	
Effective for	Compr. and tension	
$A_{p,c}$ =	26961	mm^2
$F_{Rd,c} = A_{p,druk} \times f_{jd}$ =	747	kN
$A_{p,t}$ =	18242	mm^2
$F_{Rd,t} = A_{p,t} \times f_{jd}$ =	506	kN

Capacities

$F_{rd,c,plate}$ =	747	kN
$F_{rd,blocks,c}$ =	2543	kN
$F_{rd,c} = F_{rd,blck}+F_{rd,footplate}$ =	**3290**	kN
U.C. compression	0.37	< 1,00 OK
Welds foot plate (see next page)	801	kN
$F_{rd,t}$ = min. (welds / foot plate) =	506	kN
$F_{rd,blocks,t}$ =	2543	kN
$F_{rd,t} = F_{rd,blck}+F_{rd,footplate}$ =	**3049**	kN
U.C. tension	0.32	< 1,00 OK
U.C. welds	0.85	< 1,00 OK

Capacity shear blocks pile

A_{f1} =	nvt	mm^2
A_{f2} =	nvt	mm^2
$C_A = \sqrt{(A_{f2}/A_{f1})}$ =	mvt	-
$f_{jd} = k_d \times f_{cd}$ =	nvt	N/mm^2
$F_{Rd,c} = n_c \times A_{f1} \times f_{jd}$ =	**nvt**	kN
U.C. compression	nvt	> 1,00 Not OK
$F_{Rd,t} = n_t \times A_{f1} \times f_{jd}$ =	**nvt**	kN
U.C. tension	nvt	> 1,00 Not OK
U.C. welds	nvt	> 1,00 Not OK

"Splitting" of pile

Spread of forces		45	°
Length force flow		nvt	mm
Splitting force		nvt	kN/m
Yield strength wall	f_{yd} =	nvt	N/mm^2
Capacity tubular pile		nvt	kN/m
U.C.		nvt	> 1,00 Not OK

Project: MBT-EHV380
Mast: WA+0 (39)

Welds of shear blocks of main leg

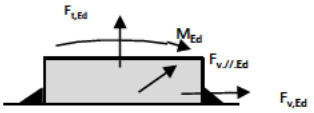
Out-of-plane loading

Plate

t =	50	mm
Grade	S235	
f_{yd} =	235	N/mm²
f_u =	360	N/mm²

Welds

a =	4	mm
l =	230	mm
β_w =	0.8	-
γ_{M2} =	1.25	-



Member forces

Factor	1.2	
$F_{t,Ed}$ =	**0**	kN
$F_{v,Ed} = F_{rd,c} / n$ =	**254**	kN
$F_{v//,Ed}$ =	**0**	kN
$M_{Ed} = 1/2\ b / h \times F_{v,Ed}$ =	**3.81**	kNm

Stress components

$\sigma_1 = \tau_1 = F_{t,Ed} \sqrt{2} / 4al$ =	0	N/mm²
$\sigma_1 = \tau_1 = F_{v,Ed} \sqrt{2} / 4al$ =	98	N/mm²
	98	N/mm²
b* = b + 2/3av2	53.8	mm
$\sigma_1 = \tau_1 = 0{,}706 M_{Ed} / al\ b^*$ =	54	N/mm²
$\tau_{//} = F_{v//,Ed} / 2al$ =	0	N/mm²
$\sigma_{vw,Ed} = \sqrt{(\sigma_1^2 + 3\tau_1^2 + 3\tau_{//}^2)}$ =	304	N/mm²

Check

$\sigma_{vw,Ed}$ =	304	N/mm²	≤	$f_u / \beta_w \gamma_{M2}$ =	360 N/mm²	U.C. = **0.85** OK
σ_1 =	152	N/mm²	≤	$0{,}9 f_u / \gamma_{M2}$ =	259 N/mm²	U.C. = **0.59** OK

Welds of shear blocks of pile

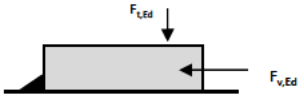
Out-of-plane loading

Plate

t =	nvt		mm
Grade		S235	
f_{yd} =		235	N/mm²
f_u =		360	N/mm²

Welds

a =	nvt	mm
l =	nvt	mm
β_w =	0.8	-
γ_{M2} =	1.25	-



Member forces

Factor	1.2	
$F_{t,Ed} = 1/2\ b / h \times F_{v,Ed}$ =	**nvt**	kN
$F_{v,Ed}$ =	**nvt**	kN
$F_{v//,Ed}$ =	**0**	kN
M_{Ed} =	**0.00**	kNm

Stress components

$\sigma_1 = \tau_1 = F_{t,Ed} \sqrt{2} / 2al$ =	nvt	N/mm²
$\sigma_1 = \tau_1 = F_{v,Ed} \sqrt{2} / 2al$ =	nvt	N/mm²
	nvt	N/mm²
$\tau_{//} = F_{v//,Ed} / 2al$ =	nvt	N/mm²
$\sigma_{vw,Ed} = \sqrt{(\sigma_1^2 + 3\tau_1^2 + 3\tau_{//}^2)}$ =	nvt	N/mm²

Check

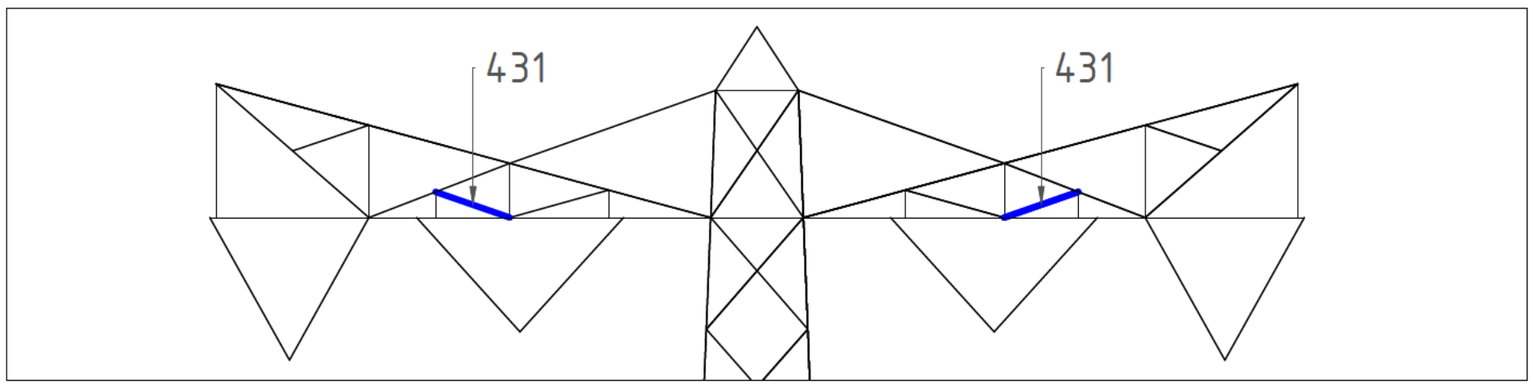
$\sigma_{vw,Ed}$ =	nvt	N/mm²	≤	$f_u / \beta_w \gamma_{M2}$ =	360 N/mm²	U.C. = **nvt** Not OK
σ_1 =	nvt	N/mm²	≤	$0{,}9 f_u / \gamma_{M2}$ =	259 N/mm²	U.C. = **nvt** Not OK

Welds of foot plate

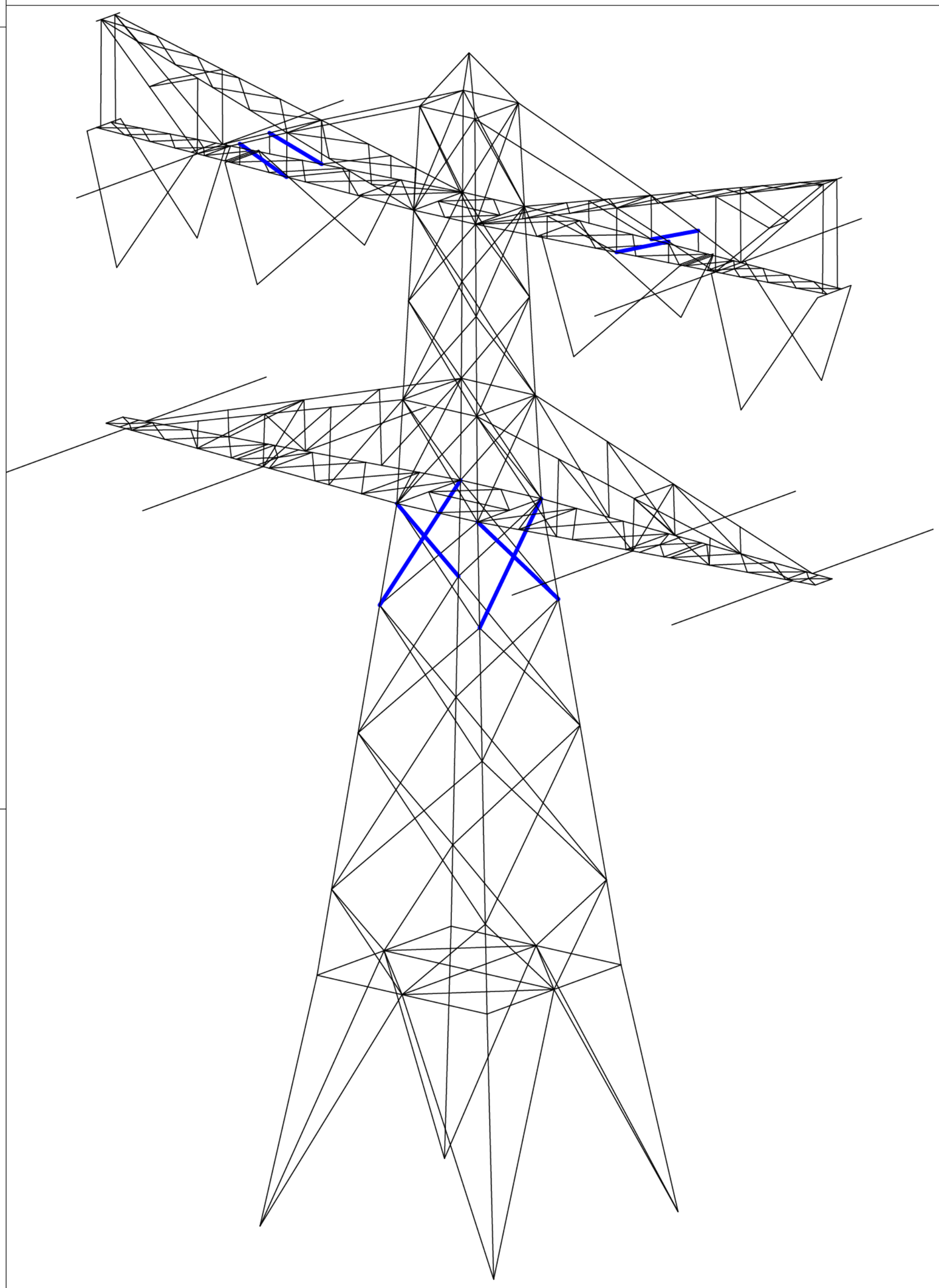
$f_u / \beta_w \gamma_{M2}$ =		360	N/mm²
Weld size	a =	4	mm
Length	l = 2b+ 2b - t =	964	mm
Capacity	$F_{Rd} = a \times l \times f_{w,d} / \sqrt{3}$ =	**801**	kN

APPENDIX E
TEKENINGEN

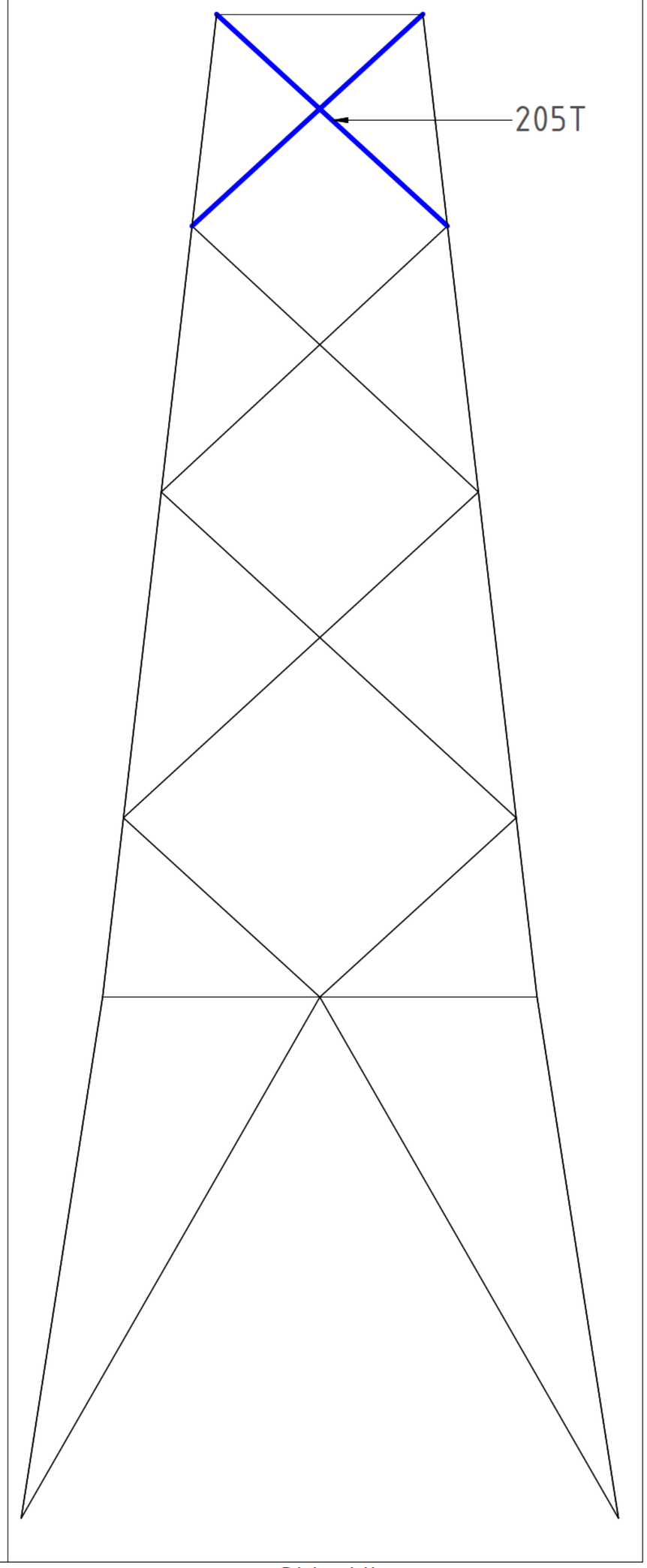
Initial Profiles and Bolts					Final Profiles and Bolts			
Group label	Profile type (ini)	Profile size (ini)	Steel quality (ini)	Bolt size and quality (ini)	Profile type (new)	Profile size (new)	Steel quality (new)	Bolt size and quality (new)
205T	EA	L150x10	S235 t<=40	M24-5.6t	EA	L150x12	S355 t<=40	M24-8.8t
431	EA	L50x5	S235 t<=40	M16-5.6t	EA	L60x6	S355 t<=40	M16-8.8t



Front View - Upper Crossarm



Overview



Side View

Notes and legend:

- **New redundants according to drawing**
- **Size for new redundants is L50x50x5 unless otherwise indicated**
- **Other changes according to the table**
- **All changes are symmetrical unless otherwise indicated**
- **Material quality t ≤ 16mm S355J0**
- **Material quality t > 16mm S355J2**
- **Bolt quality 8.8 rolled**

New member
Profile exchanged
New redundant
Bolt exchanged
Joint modification/ additional bolts required

00	18-10-2021	Version 1.0

DNV

Projectname: Mast constructions MBT - EHV 380 kV

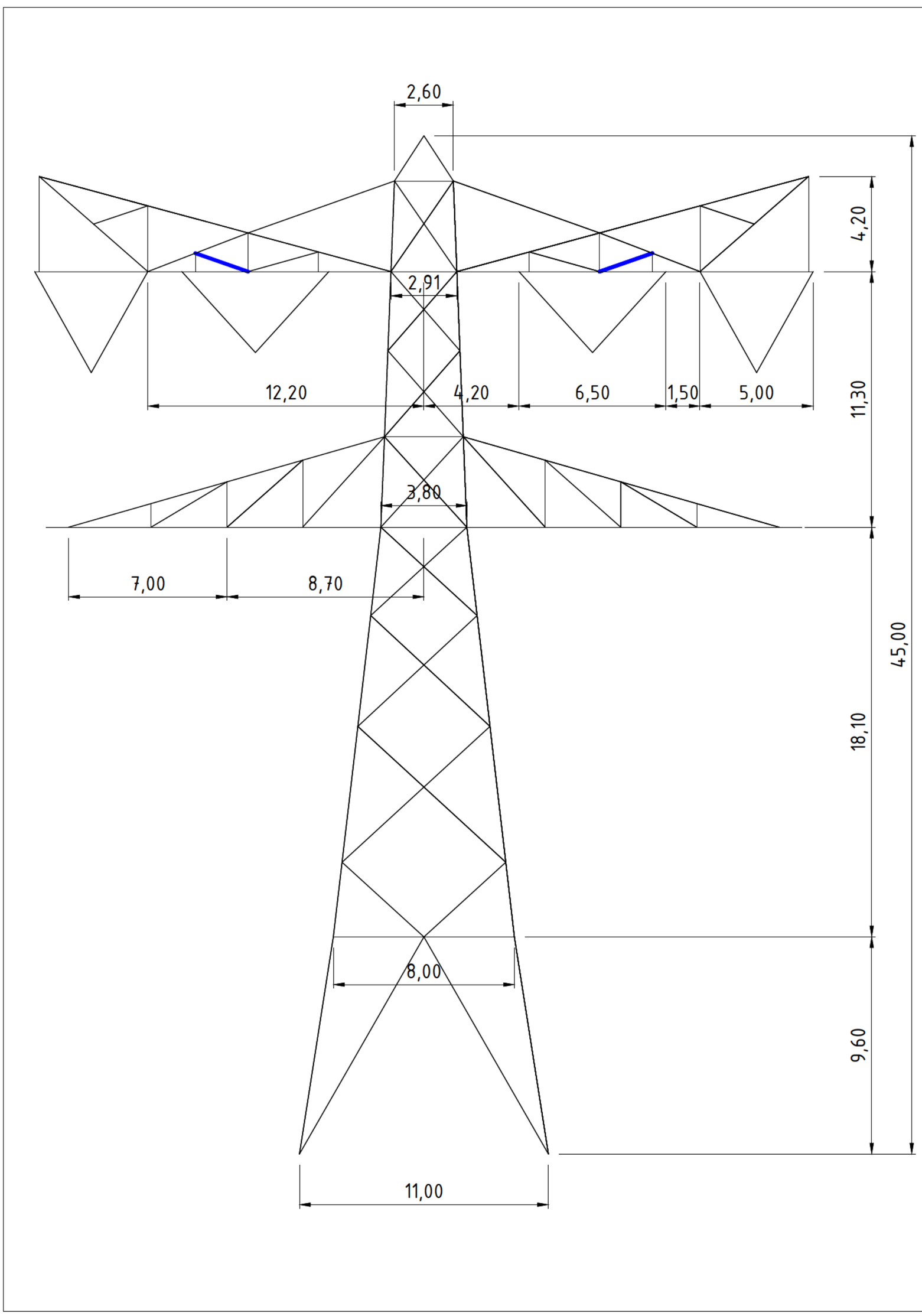
Third angle projection:

Drawing no.: 10166260-084

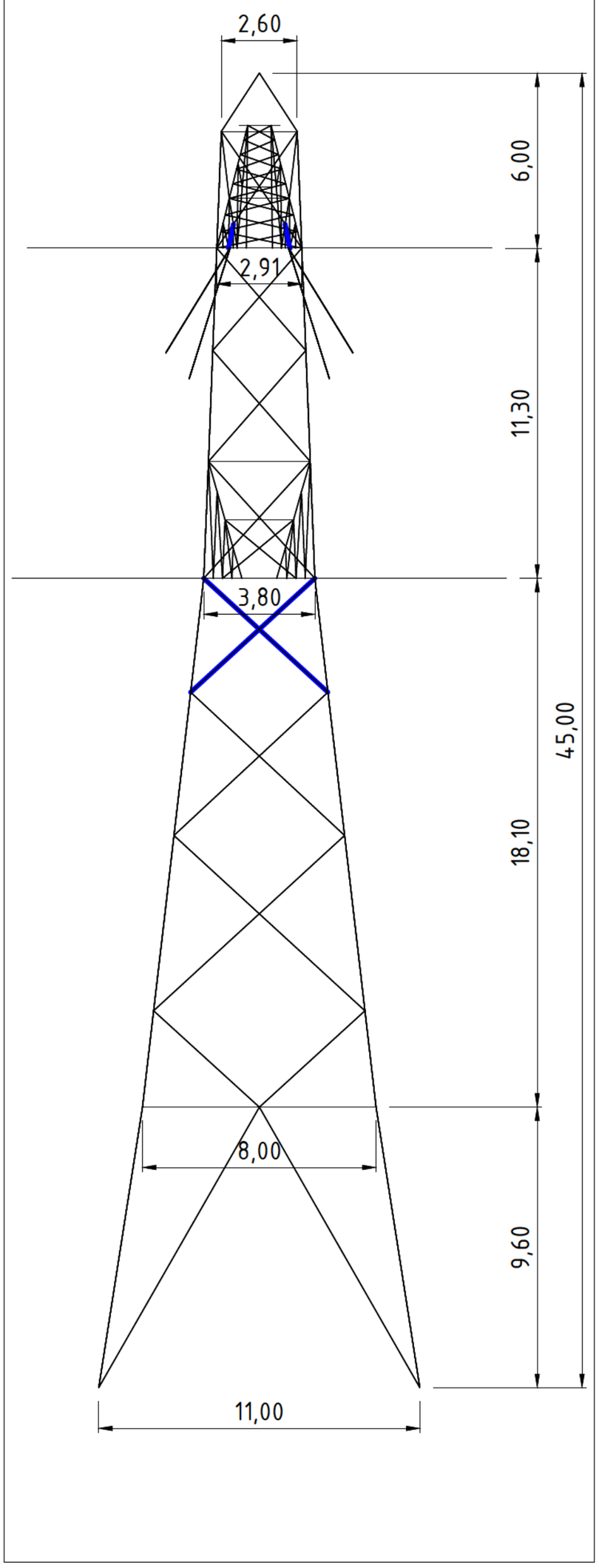
Design state:	FINAL		Scale:	-	Description: Modifications overview for mast type WA+0 (Mast 39) Page 1 of 2
Drawn by:	MKh	18-10-2021	Units:	m	Revision: 00
Checked by:	TBR	18-10-2021	Project no:	10166260	Format: A2
Approved by:	JHu	18-10-2021	Company:	TenneT	

DNV GL Energy & Sustainability, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11, www.dnvgl.com

© 2018



Front View



Side View

Notes and legend:

- **New redundants according to drawing**
- **Size for new redundants is L50x50x5 unless otherwise indicated**
- **Other changes according to the table**
- **All changes are symmetrical unless otherwise indicated**
- **Material quality t ≤ 16mm S355J0**
- **Material quality t > 16mm S355J2**
- **Bolt quality 8.8 rolled**

New member
Profile exchanged
New redundant
Bolt exchanged
Joint modification/ additional bolts required

00	18-10-2021	Version 1.0

DNV

Projectname: Mast constructions MBT - EHV 380 kV

Third angle projection:

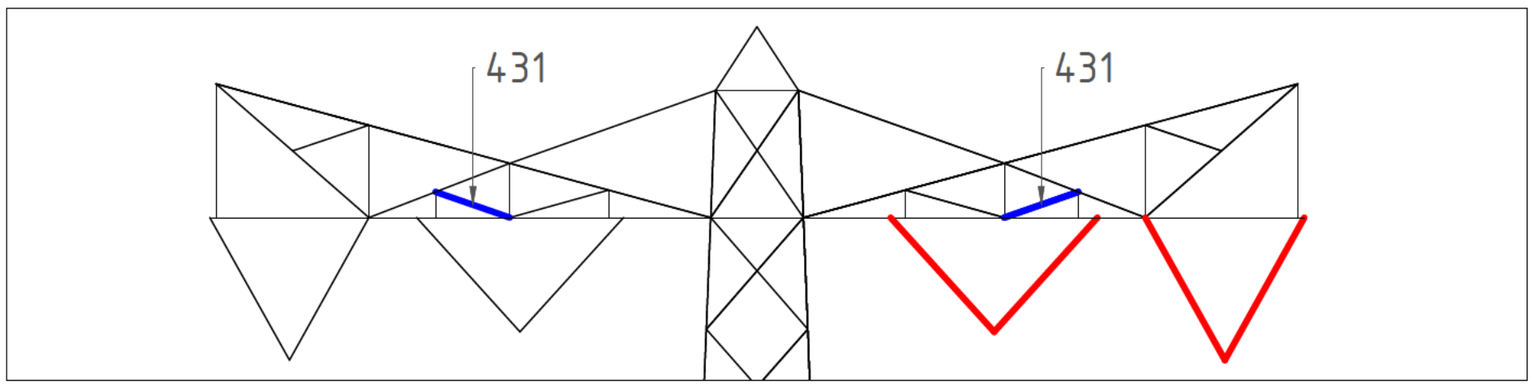
Drawing no.: 10166260-084

Design state:	FINAL		Scale:	–	Description: Modifications overview for mast type WA+0 (Mast 39) Page 2 of 2
Drawn by:	MKh	18-10-2021	Units:	m	Revision: 00
Checked by:	TBR	18-10-2021	Project no:	10166260	Format: A2
Approved by:	JHu	18-10-2021	Company:	TenneT	

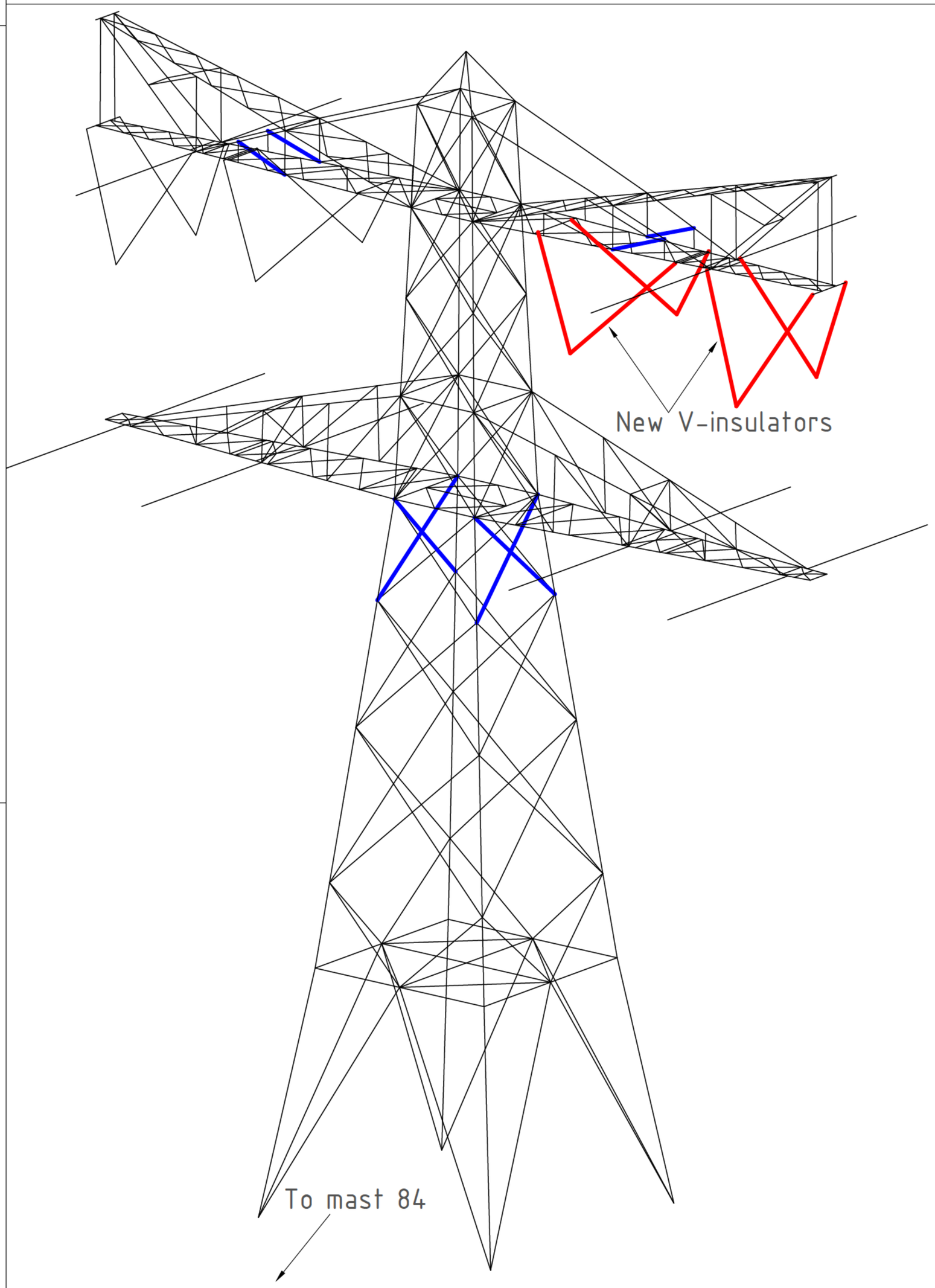
DNV GL Energy & Sustainability, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11, www.dnvgl.com

© 2018

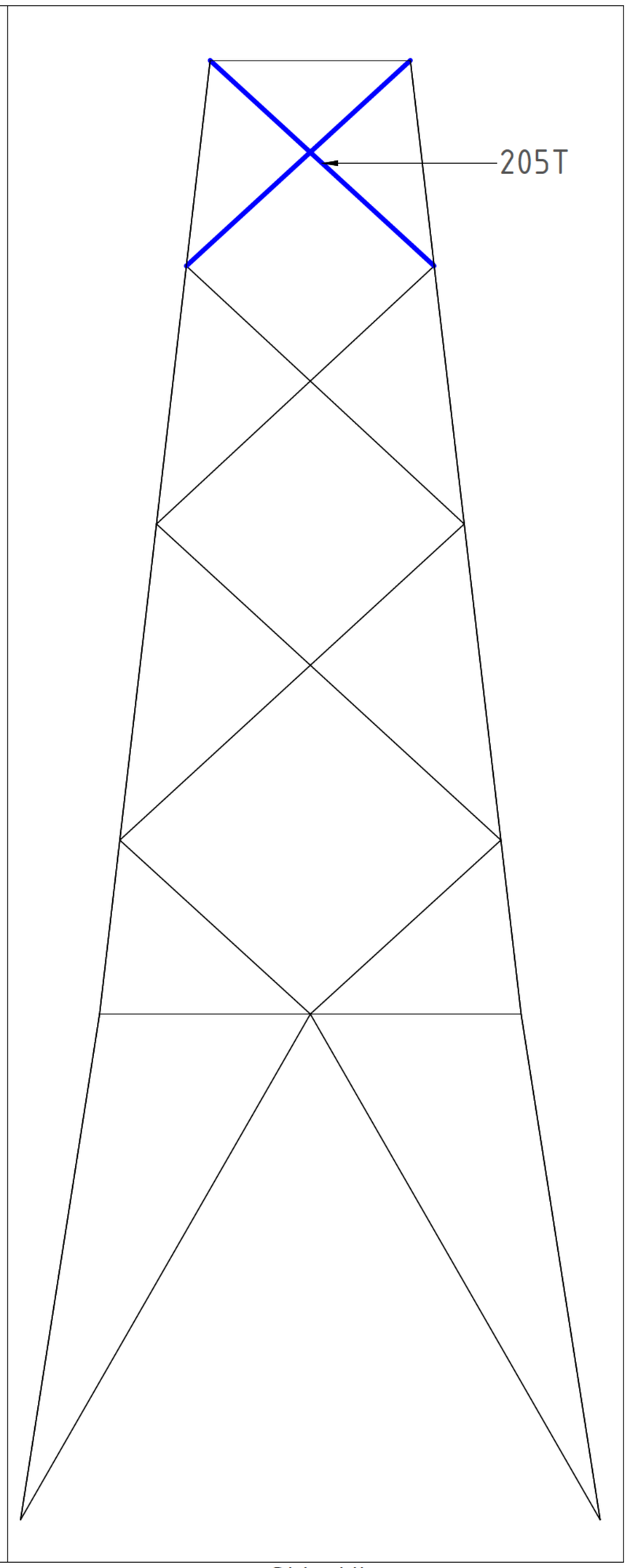
Initial Profiles and Bolts					Final Profiles and Bolts			
Group label	Profile type (ini)	Profile size (ini)	Steel quality (ini)	Bolt size and quality (ini)	Profile type (new)	Profile size (new)	Steel quality (new)	Bolt size and quality (new)
205T	EA	L150x10	S235 t<=40	M24-5.6t	EA	L150x12	S355 t<=40	M24-8.8t
431	EA	L50x5	S235 t<=40	M16-5.6t	EA	L60x6	S355 t<=40	M16-8.8t



Front View - Upper Crossarm



Overview



Side View

Notes and legend:

- **New redundants according to drawing**
- **Size for new redundants is L50x50x5 unless otherwise indicated**
- **Other changes according to the table**
- **All changes are symmetrical unless otherwise indicated**
- **Material quality t ≤ 16mm S355J0**
- **Material quality t > 16mm S355J2**
- **Bolt quality 8.8 rolled**

New member
Profile exchanged
New redundant
Bolt exchanged
Joint modification/ additional bolts required

00	18-10-2021	Version 1.0

DNV

Projectname: Mast constructions MBT - EHV 380 kV

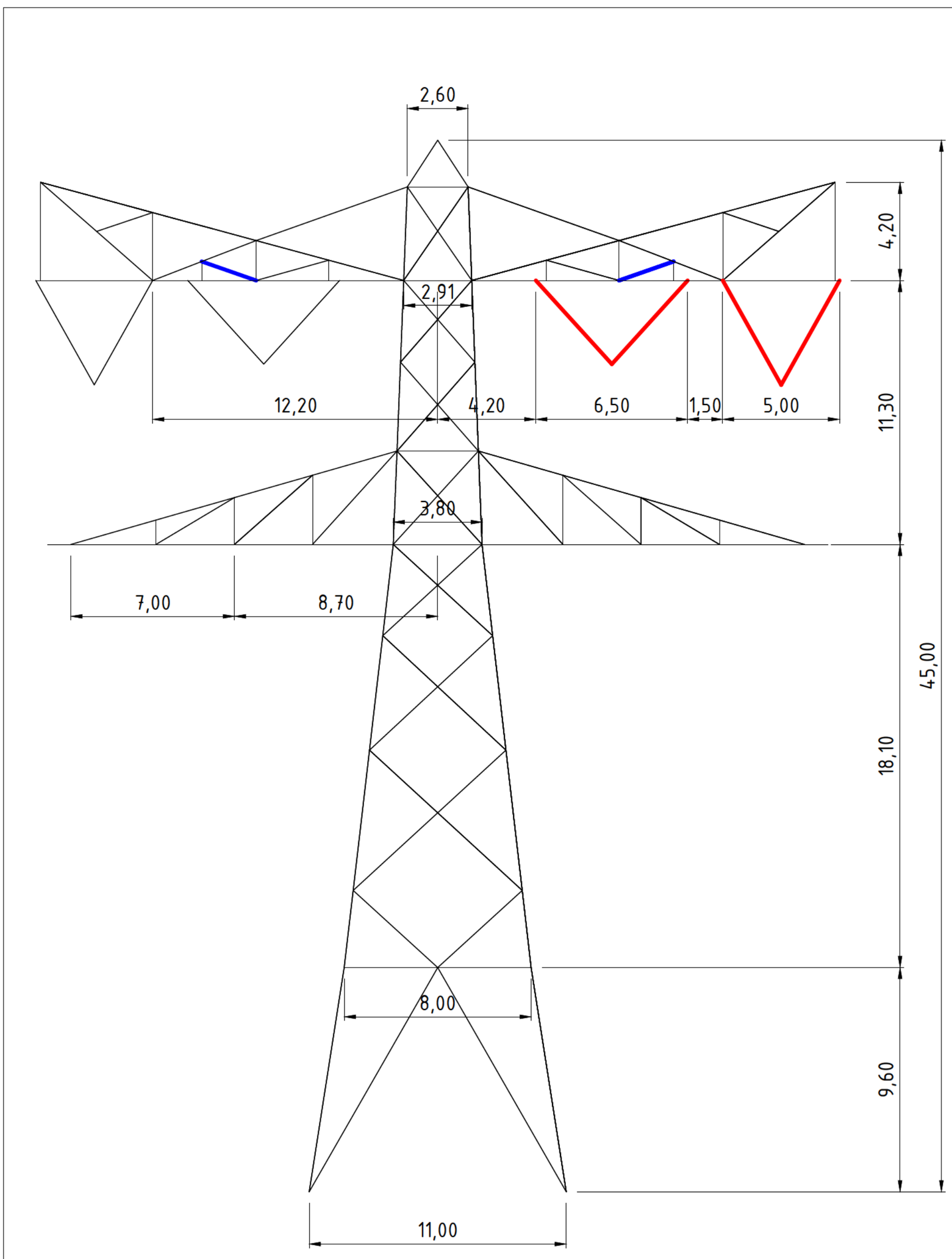
Third angle projection:

Drawing no.: 10166260-085

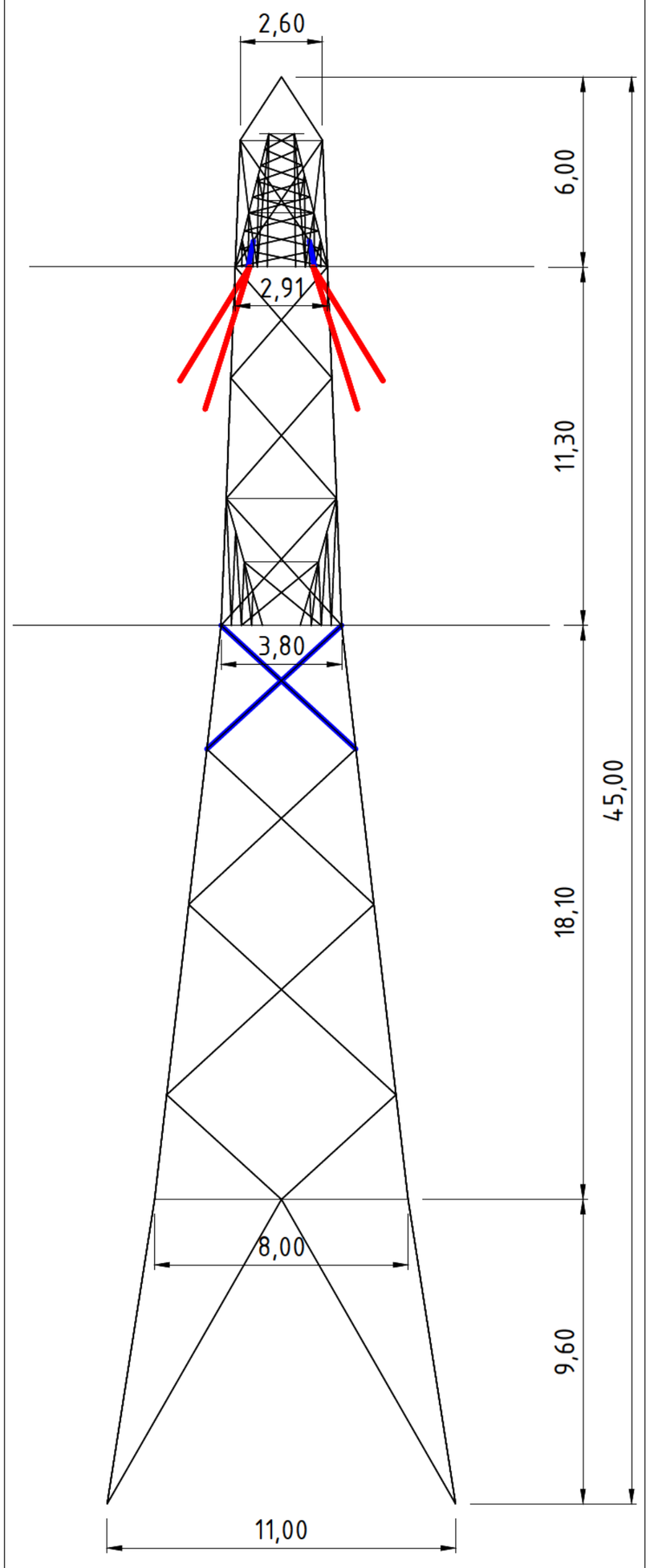
Design state:	FINAL		Scale:	-	Description: Modifications overview for mast type WA+0 (Mast 85) Page 1 of 2
Drawn by:	MKh	18-10-2021	Units:	m	Revision: 00
Checked by:	TBR	18-10-2021	Project no:	10166260	Format: A2
Approved by:	JHu	18-10-2021	Company:	TenneT	

DNV GL Energy & Sustainability, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11, www.dnvgl.com

© 2018



Front View



Side View

Notes and legend:

- **New redundants according to drawing**
- **Size for new redundants is L50x50x5 unless otherwise indicated**
- **Other changes according to the table**
- **All changes are symmetrical unless otherwise indicated**
- **Material quality t ≤ 16mm S355J0**
- **Material quality t > 16mm S355J2**
- **Bolt quality 8.8 rolled**

New member
Profile exchanged
New redundant
Bolt exchanged
Joint modification/ additional bolts required

00	18-10-2021	Version 1.0

DNV

Projectname: Mast constructions MBT - EHV 380 kV

Third angle projection:

Drawing no.: 10166260-085

Design state:	FINAL		Scale:	-	Description: Modifications overview for mast type WA+0 (Mast 85) Page 2 of 2
Drawn by:	MKh	18-10-2021	Units:	m	Revision: 00
Checked by:	TBR	18-10-2021	Project no:	10166260	Format: A2
Approved by:	JHu	18-10-2021	Company:	TenneT	

DNV GL Energy & Sustainability, Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem, tel: +31 26 3 56 91 11, www.dnvgl.com

© 2018



About DNV

DNV is the independent expert in risk management and assurance, operating in more than 100 countries. Through its broad experience and deep expertise DNV advances safety and sustainable performance, sets industry benchmarks, and inspires and invents solutions.

Whether assessing a new ship design, optimizing the performance of a wind farm, analyzing sensor data from a gas pipeline or certifying a food company's supply chain, DNV enables its customers and their stakeholders to make critical decisions with confidence.

Driven by its purpose, to safeguard life, property, and the environment, DNV helps tackle the challenges and global transformations facing its customers and the world today and is a trusted voice for many of the world's most successful and forward-thinking companies.